



*Prière d'adresser les envois de livres, bulletins, etc., pour la  
Société Royale de Botanique de Belgique à l'adresse ci-après :*

**BIBLIOTHÈQUE**  
**de la Société Royale de Botanique de Belgique**

**SIÈGE SOCIAL : JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT**  
**236, rue Royale**

**BRUXELLES-BELGIQUE**

BULLETIN DE LA  
SOCIÉTÉ ROYALE DE BOTANIQUE  
DE BELGIQUE





**BULLETIN**  
DE LA  
**Société Royale de Botanique  
de Belgique**

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

fondée le 1<sup>er</sup> Juin 1862.

*Publié avec l'aide de la Fondation Universitaire de Belgique.*

---

TOME LXX  
DEUXIÈME SÉRIE — TOME XX

---

**BRUXELLES**  
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ : JARDIN BOTANIQUE DE L'ÉTAT  
1937 - 1938



*Composition du Conseil d'Administration  
de la Société Royale de Botanique de Belgique  
pour l'année 1937.*

---

*Président* : M. Ray. BOUILLENNE, (1937-1938).

*Vice-présidents* : MM. G. A. BOULENGER, P. MARTENS et R. VANDENDRIES  
(1937-1938).

*Secrétaire* : M. É. MARCHAL (1937-1942).

*Trésorier-bibliothécaire* : M. E. VAN AERDSCHOT (1937-1942).

*Membres :*

MM. M. BEELI, A. CONARD et W. ROBYNS (1935-1937) ;

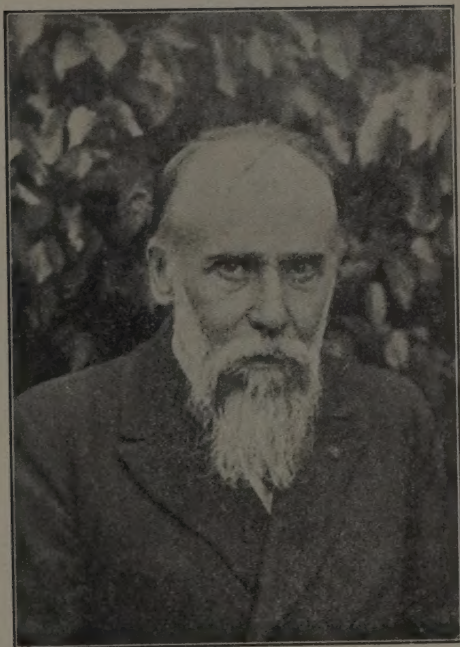
M<sup>me</sup> Em. LIEBRECHT-LEMAIEUR, MM. R. MOSSERAY et P. VAN OYE  
(1936-1938) ;

M. M. HOMÈS, le chanoine V. GRÉGOIRE et M. P. PRÉVOT (1937-1939).

---







LE PROFESSEUR A. J. J. GRAVIS  
(1857-1937).



# LE PROFESSEUR ÉMÉRITE AUGUSTE, J.J. GRAVIS (1857-1937)

par **M. RAY. BOUILLENNE**

L'Université de Liège et la Faculté des Sciences ont perdu le 2 janvier 1937 en la personne du Professeur émérite A. GRAVIS un de leurs membres parmi les plus éminents.

Le Professeur A. GRAVIS, émérite depuis 1927, fut pendant quarante années le Directeur du Jardin et de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège. Il a illustré la chaire de Biologie végétale par une belle et féconde carrière de savant. Son enseignement fut celui d'un maître apprécié et admiré.

Auguste J.J. GRAVIS est né à Morlanwelz (Hainaut), le 29 août 1857. Il fit ses études à l'Université de Bruxelles et sortit brillamment Docteur en Sciences naturelles en 1880. Lauréat du Concours des Bourses de voyage, il a fréquenté pendant deux ans le laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Lille, pour étudier l'Anatomie végétale sous la direction du Professeur Eugène BERTRAND et le laboratoire de Botanique de l'Université de Strasbourg, en vue de faire des recherches de Cryptogamie sous la direction du Professeur A. DE BARY.

Mais auparavant, en 1881, il avait été appelé à remplir les fonctions d'assistant temporaire à Liège pour le cours normal de Botanique fait aux instituteurs par le Professeur Ed. MORREN et, tout de suite après, il fut attaché comme assistant à la chaire de Botanique de l'Université.

En 1883, pendant les travaux de construction de l'Institut de Botanique, il reçut une mission d'étude au laboratoire de Biologie marine de Naples. De retour à Liège en 1884, il se vit confier par le Professeur Ed. MORREN l'organisation et la direction des exercices pratiques de Botanique qui furent institués cette même année par arrêté ministériel.

Les étudiants eurent, pour la première fois en Belgique et en France, chacun l'usage d'un microscope et furent astreints à un travail personnel dans la mesure de leurs moyens et des disponibilités du laboratoire.

Deux ans plus tard, à la mort d'Ed. MORREN, il fut nommé Professeur extraordinaire et succéda à son chef comme Directeur de cet Institut qui venait à peine d'être terminé, dans le cadre riant du Jardin Botanique et des serres, dont la création, déjà en 1835 sous le Professeur Charles MORREN, avait été la première étape de la constitution du département de Botanique de notre Université.

C'est dans cet Institut que A. GRAVIS a travaillé et enseigné pendant de longues années. De nombreux élèves l'ont suivi dans ses recherches, il fut l'un des premiers anatomistes de son époque.

L'Université de Liège et la Faculté des Sciences ont de multiples raisons de regretter celui qui leur a consacré le meilleur de sa science et de son énergie.

Je voudrais évoquer ici la maîtrise de son enseignement et le glorieux cortège de ses travaux. Cette tâche, je l'entreprends avec un affectueux empressement car j'ai personnellement contracté envers lui, qui fut le maître de ma formation de botaniste et le guide de mes premiers essais, une inoubliable dette de reconnaissance, et c'est pour moi une sorte de réconfort dans le deuil que je ressens profondément de pouvoir lui adresser publiquement l'hommage de toute ma gratitude.

Dans le modeste aperçu de ses mérites scientifiques et pédagogiques, je ne pourrai tout dire, la liste de ses travaux et publications, plus de 200, est trop longue pour que je puisse même en faire la plus simple énumération.

C'est l'homme de science que j'eus d'abord le privilège de fréquenter et d'apprécier. Je me rappellerai toujours comment il était alors, dans l'ardente atmosphère d'une de ses importantes recherches. C'était pendant la guerre, il avait accepté mon humble et jeune collaboration dans la préparation des 60.000 coupes anatomiques qui furent nécessaires. Peu à peu, il m'avait initié à la recherche elle-même.

Devenu élève de notre Université, j'ai vécu dans l'intimité de son laboratoire. Je l'ai vu inlassable et minutieux, enthousiaste à chaque nouveau progrès. La rigueur de ses observations serrait la réalité de si près que même ses plus anciens travaux, datant de 1885, demeurent encore aujourd'hui inattaquables, et restent, comme les avait qualifiés Ed. MORREN, des chefs-d'œuvre d'anatomie descriptive.

Les dessins, si nets, si précis et en même temps si beaux, ont toujours su exprimer le moindre détail de structure histologique, tout en maintenant bien visibles les grandes lignes de l'architecture du végétal étudié. Pour A. GRAVIS, la valeur de l'observation dépendait à la fois de la sagacité du raisonnement, de l'acuité de la vue, de la propreté de la manipulation. N'avait-il pas fait inscrire en illustration de cette pensée, sur le grand mur du laboratoire de Candidature, les mots MANU, OCULO, MENTE.

Il n'était satisfait, pour lui-même comme pour ses élèves, que devant des représentations exactes. Et si, dans ce domaine, il blâmait toutes fantaisies artistiques, à cause de leur imprécision, il professait une grande admiration pour l'objectivité du grand peintre David et il développait avec plaisir un certain parallélisme entre les vies du savant et de l'artiste, toutes deux passionnées et désintéressées.

Il avait débuté d'ailleurs lui-même sous l'autorité du maître extrêmement sévère qu'était Eug. Bertrand, chef de l'Ecole française d'Anatomie végétale, auprès duquel il avait travaillé plusieurs années à cette belle monographie sur *Urtica dioica*, publiée en 1885 et restée célèbre jusqu'aujourd'hui. Il y mettait au point définitivement, dans une espèce végétale, un ensemble de documents cohérents et précis sur la structure des tiges, des racines, des feuilles. La technique des coupes successives qu'il avait employé était fort peu répandue à cette époque. Elle lui a permis de suivre depuis le bas jusqu'en haut, sans en rien perdre, les divers aspects de la structure d'un

organe. Il a pu constater ainsi que, dans une même espèce, la structure des tiges par exemple, n'est pas la même aux différentes hauteurs. Les éléments les plus caractéristiques de ces structures sont les tissus vasculaires, le bois et le liber accouplés en une entité vasculaire, le faisceau libéro-ligneux, ainsi que BERTRAND venait de le préciser à cette époque. Le faisceau est reconnaissable de coupe en coupe le long d'une même tige. Il mit en évidence que le nombre et la disposition de ces faisceaux varient suivant le niveau de l'organe. Le service ainsi rendu à la science anatomique était considérable, car on s'était contenté le plus souvent, pour décrire la structure d'une espèce végétale, de pratiquer une seule coupe transversale à un niveau quelconque de la tige, ce qui amenait certains auteurs à déterminer comme espèces différentes des sections d'un même organe appartenant à la même plante !

La variation si bien étudiée chez *Urtica dioïca*, suivant la hauteur, fait apparaître des structures, qui, tout en présentant des modèles différents, restent cependant apparentées entre elles et constituent un *type* bien caractéristique d'une espèce donnée.

Dans ce même mémoire, son premier, on constate aussi une réelle indépendance d'idée puisque la structure de l'hypocotyle des plantes d'*Urtica*, en voie de germination, est expliquée non pas par la fameuse théorie de VAN TIEGHEM de torsion à 180° des éléments vasculaires, mais par un simple contact des faisceaux caractéristiques de la tige avec les pôles caractéristiques de la racine. Il a fallu attendre jusqu'en 1910 pour que cette question de la torsion des tissus vasculaires soit reprise par CHAUEAUD et reçoive une nette confirmation de son point de vue.

D'ailleurs, A. GRAVIS a traité plus tard la question dans son ensemble, sur un matériel de plus de 200 espèces et a mis en avant en 1919, la théorie des « Triades » qui est en train de rallier un très grand nombre de botanistes.

Les travaux d'Anatomie réalisés à Liège ont été grandement facilités par les résultats qu'il obtint en 1883 lors de son séjour à la Station de Naples. Il y expérimenta en effet les diverses méthodes usitées pour fixer sur porte-objet les coupes incluses dans la paraffine car, aucun des procédés connus n'était complètement satisfaisant pour ses recherches et il parvint à mettre au point une nouvelle technique à la gélose, dont nous lui sommes encore reconnaissants pour sa rapidité et sa docilité.

Comme suite aux travaux de FALKENBERG, de DE BARY et de GUILLAUD, il a consacré une longue Monographie à *Tradescantia virginica*, ce qui l'a conduit à rectifier le *type* des structures particulières de la famille des Commélinacées, qui avaient été mal comprises par l'Ecole allemande. Avec ses élèves au Doctorat en Botanique, il a entrepris l'étude des différents *types* de structure qui caractérisent certaines familles et tenté de dégager les caractères anatomiques résultant de l'adaptation (caractères spécifiques) des particularités histologiques indépendantes des conditions de milieu (caractères de pure hérédité). Une copieuse série de travaux effectués par lui-même et par ses élèves a paru depuis 1896, date de publication du célèbre mémoire sur *Tradescantia virginica*. Celui-ci a apporté à l'Anatomie végétale une contribution appréciée que l'on appelle à l'étranger celle de « l'école de Liège ».

Je ne puis entreprendre de citer tous ses travaux, mais seulement puis-je épingle :



Anatomie comparée de *Chlorophytum* (Ait.) et de *Tradescantia virginica* (Bl.), publié en 1900 avec la collaboration de P. Donceel ;

Contribution à l'Anatomie des *Amarantacées*, en collaboration avec Mademoiselle A. Constantinesco (1907) ;

Contribution à l'Anatomie des Commélinées, paru en 1909 ;

Les mémoires de Michiels (1900) sur les plantules des *Palmiers*, de Nihoul (1891) sur *Ranunculus arvensis*, de MANSION (1897) sur le genre *Thalictrum*, de LONAY, notre regretté collègue prématurément arraché à l'estime de notre Faculté, sur les téguments séminaux des *Renonculacées* (1901) ;

Les travaux de STERCKX (1897-1900), NYPELS (1896), GOFFART (1901), Mademoiselle FRITCHE (1914), BEAURIEUX (1914), avant la guerre et après la guerre, ceux de CHAINAYE (1927), JOYEUX (1928), ROUSSEAU (1928) et de notre collègue MONOYER, qui a su habilement élucider les phénomènes d'accroissement diamétral des *Palmiers* (1927), ceux de R. BOUILLENNE (1924-1927).

Ces divers travaux ont pu dégager le plan architectural d'ensemble d'un grand nombre d'espèces ; ils ont fourni une synthèse anatomique qui est l'hypothèse des *traces foliaires* ; ils ont apporté des faits qui prouvent réellement l'existence de *types de structure* provenant de l'évolution même du végétal ; ils ont aussi révélé que les structures internes et les caractères morphologiques externes sont en liaison étroite avec les phénomènes écologiques. C'est ainsi que ses recherches d'Anatomie végétale se trouvent actuellement mêlées aux discussions soulevées à propos des théories de l'évolution, aussi bien qu'aux tâtonnements de la Botanique systématique et aux expériences de Physiologie.

Ce point de vue fut très bien compris par A. GRAVIS, car ses dernières publications ont porté sur l'étude des plantes aphyllées comme les *Ruscus*, les *Cactées*, des plantes à feuilles éphémères comme *Genista radiata* et sur celle des phénomènes de nanisme qui s'accompagnent d'une floraison prématurée dans certaines conditions de culture expérimentales et dans certaines localités à l'état de nature. Celles-ci forment un volume émouvant qui vient à peine de sortir de presse par les soins généreux de notre Patrimoine universitaire.

Le très important progrès réalisé par ses mémoires et ceux de ses nombreux collaborateurs auxquels il a su insuffler toute son âme enthousiaste, restera une des gloires de la Botanique belge.



D'ailleurs, son inlassable labeur de recherches le désignait successivement à l'attention de Sociétés scientifiques qui l'appelaient comme membre, comme Secrétaire ou comme Président ; Société Royale de Botanique de Belgique, Société Botanique de France, Société Royale des Sciences de Liège, Société Belge de Microscopie, Société Belge de Biologie, Société Royale Linnéenne de Bruxelles, Société Royale d'Horticulture de Liège. Il fut élu membre correspondant de l'Académie

Royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts de Belgique en 1899 et membre titulaire en 1905, Corresponding Fellow of the Botanical Society of Edinburgh (1906).

Il était également Secrétaire du Conseil de surveillance du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles depuis 1906.

Le Gouvernement belge reconnaissait ses rares mérites en le nommant Chevalier de l'Ordre de Léopold en 1899, Officier du même ordre en 1901. Entretemps, il reçut la médaille commémorative du règne de S. M. Léopold II (1905), Officier du Mérite Agricole de la République française (1907), Décoration civique, médaille de 1<sup>re</sup> classe (1909).

Puis en 1921, il est nommé Commandeur de l'ordre de Léopold, il reçoit la croix civique de première classe en 1923 et il termine sa carrière universitaire avec le grade de Grand Officier de l'Ordre de Léopold (1927).



A côté de ses travaux de laboratoire, A. GRAVIS s'est consacré surtout dans les dernières années de sa vie à la technique de l'enseignement. Il avait la vocation et l'esprit du pédagogue. Il s'intéressait profondément à la formation intellectuelle et morale des jeunes gens qui lui étaient confiés.

Ses cours étaient extraordinairement précis et ordonnés ; ses leçons étaient si claires que les éléments principaux en restaient gravés dans la mémoire ; les multiples témoignages des anciens élèves s'accordent sur ce point.

Comme beaucoup de biologistes de sa génération, il restait prudemment objectif. Il évitait de s'engager dans le dédale des discussions philosophiques, alors que les faits trop rares ou insuffisamment formulés ne permettaient aucune hypothèse sérieuse.

Après la guerre, il a publié en deux parties son cours de Botanique à la Candidature en Sciences Naturelles : *Éléments de Morphologie végétale* — *Éléments de Physiologie végétale*.

La première partie est une œuvre complètement originale, dont la concision et la clarté sont tout à fait remarquables.

Ne m'a-t-on pas proposé plusieurs fois de la traduire en langue étrangère, mais son ambition n'allait pas jusqu'à donner son accord.

Tout ceci suffirait à l'éloge d'un homme de haut mérite. Cependant, il a fait davantage.

Après une expérience de plus de 25 années de professorat à la Candidature en Sciences Naturelles, A. GRAVIS dénonça dans toute sa tragique importance, la formation inadéquate des jeunes gens qui ont terminé leurs études moyennes. Son discours rectoral de 1912 constatait que les jeunes gens qui arrivent à l'Université « n'ont aucune initiative, sont incapables de comparer, de réfléchir, de saisir les idées directrices, en un mot, incapables d'étudier ». Or, « Savoir est le résultat d'un travail de recherche, d'intelligence et de réflexion et non d'un effort de mémoire ».

Il comprenait cette grave erreur pédagogique qui, en surchargeant la mémoire des jeunes, ralentit le développement de leur intelligence et la marche de leurs études, qui atténue leur activité et qui les laissant paresseux en face de tout changement, les oriente vers la contemplation facile de ce qui est fixé, passé, écrit.

Il voulait que les étudiants deviennent capables d'observer et de décrire correctement, qu'ils aient des idées précises et du bon sens. Il a dès lors freiné sur la route de la Science pure et s'est lui-même élancé avec la même ardeur de dévouement sur un chemin nouveau, pour le sacerdoce de l'éducation des jeunes gens. Et il a lutté résolument, opiniâtrement.

D'abord, il s'est astreint à créer de toutes pièces un traité de Botanique élémentaire à l'usage de l'enseignement secondaire et le moins qu'on puisse dire de ce livre paru en 1912, c'est qu'il est parfait.

Puis, à partir de 1919, il dénonce les défauts de l'enseignement secondaire en général, surcharge des programmes, surmenage des jeunes gens, mauvaise formation des futurs professeurs, qui ont perdu, disait-il, « dans leur trop rapide spécialisation, la notion de culture générale ».

Il publie sans reprendre haleine 76 articles de pédagogie ; il organise des enquêtes, propose des réformes, apporte à cette tâche une énergie, une patience entêtée, une probité et un optimisme admirable que rien ne désarme.

Avec 2.000 réponses à ses enquêtes rédigées par le personnel enseignant, il établit des rapports détaillés et ne s'arrête dans ce combat que sur son lit de mort.

Avec courage et audace, A. GRAVIS a soulevé cet énorme problème qu'il faut résoudre pour que l'enseignement supérieur puisse aller de l'avant, dans l'intérêt des universitaires et des sciences elles-mêmes.

Les discours de notre éminent Recteur, sur ce sujet, lui avaient apporté le réconfort et l'espoir.

Mais dans cette lutte que de désillusions ! Certains de ses élèves parmi ceux qu'il avait formés avec le plus d'affectueuse sollicitude et qu'il désirait engager dans l'arène des réformes de l'enseignement moyen, ne l'ont pas suivi. Ce ne fut point, j'en témoigne sur l'honneur, parce qu'ils désavouaient la nouvelle activité de leur Maître infiniment respecté, mais parce que, trop jeunes, ils n'en n'avaient pas compris l'urgente nécessité et qu'aussi bien l'enthousiasme scientifique que celui-ci leur avait insufflé les détournait de toute autre activité, si noble fût-elle.

Le professeur A. GRAVIS s'en est allé dans sa quatre-vingtième année, environné d'une escorte d'honneur : l'affection de ses pairs, l'admiration reconnaissante de ses élèves, le souvenir profondément ému du personnel de l'Institut et du Jardin de Botanique, l'estime des savants belges et étrangers et le respect de tous pour l'homme honnête, probe et dévoué qu'il a été durant toute sa vie.

Le 5 janvier 1937.

---

# ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 7 FÉVRIER 1937.

Présidence de Mr. V. LATHOUWERS, président.

---

La séance est ouverte à 15 h.

Sont présents : MM. Beeli, Bouillenne, Bommer, Charlet, de Wildeman, Duvigneaud, le Révérend frère Ferdinand, MM. Funcke, Giltay, Gossiaux, Heinemann, Hendrickx, le Rév. Père Henrard, MM. Hostie, Lathouwers, Lebrun, Madame Liebrecht-Lemaieur, MM. Martens, Matagne, Mosseray, M<sup>lle</sup> Moulaert, MM. Persy, Robijn, Robijns, E. Van Aerdschot, Vandendries, Van Hoeter, van Oye, M<sup>lle</sup> Van Schoor, M. Verplancke et le secrétaire.

Se sont excusés MM. Haverland et L. Henrotin.

Le Président fait part à l'assemblée, du décès du professeur A. Gravis, ancien président de la Société.

Mr le professeur R. Bouillenne prononce l'éloge funèbre du défunt.

L'assemblée entend ensuite les communications suivantes :

M. P. Martens. — Les champignons à asques polyspores et les conidies d'origine ascospore.

M. P. Duvigneaud. — Le *Cladonia mitis* Sandst.

Le secrétaire présente un mémoire de notre regrettée consœur Marie Henrotin :

Contribution à l'étude de mode de ramification des tiges chez les végétaux dicotylédones. — Anatomie de la tige et des bourgeons chez les végétaux supérieurs.

MM. L. Giltay et P. Duvigneaud présentent un deuxième complément au Prodrôme de Durand et de Wildeman : Catalogue des Lichens de Belgique.

M. Lathouwers, président, fait rapport sur les travaux de la Société pendant les années 1935 et 1936.

L'assemblée approuve les comptes de l'année 1936 et le projet du budget pour 1937, présentés par la Commission administrative.

Il est ensuite procédé aux élections statutaires.

Est nommé président (1937-1938) M. Ray. Bouillenne ; sont nommés vice-présidents (1937-1938) : MM. G. A. Boulenger, P. Martens et R. Vandendries.

Secrétaire (1937-1942) M. É. Marchal.

Trésorier-bibliothécaire (1937-1942) : M. E. Van Aerdschoot.

Membres de la Commission administrative (1937-1939) : MM. M. Homès, le chanoine V. Grégoire, et M. P. Prévot.

L'Assemblée décide de maintenir les dates actuelles pour les séances de la Société.

Elle décide, sauf à réexaminer la question à la séance de mai, d'effectuer son herborisation générale de cette année dans la région jurassique sous la direction de M. le Professeur van Oye.

La séance est levée à 17. 15 h.

---



# ASQUES "POLYSPORES", ET CONIDIES D'ORIGINE ASCOSPORALE

par P. MARTENS

Dans une asque mûre normale, il y a huit ascospores, mais, chez un bon nombre d'Ascomycètes, il y en a moins ou plus. Des espèces à nombre sporal inférieur ont fait récemment l'objet d'importantes recherches. Les espèces où il est supérieur sont plus nombreuses et moins bien connues ; il n'existe d'ailleurs aucun relevé de ces cas, encore moins une étude comparative ou critique, qui présupposerait l'existence de ce relevé. L'un et l'autre m'ont paru devoir être tentés. Ses résultats analytiques — qui portent sur près de 150 genres d'Ascomycètes et de Lichens — seront développés ailleurs (1) et je n'en signale, dans cette note préliminaire, que les conclusions.

1. L'état réellement ou apparemment polysporé de l'asque peut provenir de trois phénomènes très différents : a) nouvelles mitoses des huit noyaux de l'asque, avant toute délimitation d'ascospores (polysporie vraie) ; — b) bourgeonnement en conidies, à l'intérieur de l'asque, des huit ascospores normales ; — c) dissociation, dans l'asque, des spores bi- ou pluricellulaires, chaque cellule étant capable de germer. Ces trois processus ne sauraient être confondus, quelle que soit l'identité apparente des résultats. Ils produisent des cellules de *valeur* différente et la différence essentielle porte sur l'*origine de la paroi* des cellules reproductrices finales : formation « libre » dans le premier cas (accompagnée de phénomènes cytologiques très particuliers), bourgeonnement dans le second, formation libre *et* cloisonnement centripète dans le troisième.

2. Il est impossible de classer avec quelque certitude, suivant ces trois catégories, — comme on devrait pouvoir le faire — l'ensemble des cas de polysporie signalés dans la littérature, les données des auteurs étant, le plus souvent, insuffisantes à cet égard, voire nulles ou contradictoires :

A. POLYSPORIE VRAIE. — Ne sont établis sur des bases sûres — c'est-à-dire cytologiques — que les cas de quelques Ascobolacées (*Ryparobius*, *Thecothens* et *Thelebolus*), celui de *Lanomyces tijibodensis* (Erysiphales) et celui de *Philocopra coeruleotecta* (Sphaeriales). Pour des raisons indirectes et « sous bénéfice d'inventaire », on peut y joindre, au moins comme probables, un certain nombre d'autres cas (*Feracia*, *Hariotia*, *Fracchiaca*, *Ditopella*, d'autres *Philocopra*, d'autres Ascobolacées, certaines Valsacées et Diatrypacées). On ne peut toutefois se faire trop d'illusions quant à la

(1) Bull. Soc. Mycol. France, 1937.

valeur de ces arguments indirects, car les causes d'erreur possible sont nombreuses.

Tous les autres cas signalés par les auteurs — la grande majorité ! — ne peuvent être retenus et demandent vérification.

B. CONIDIES D'ORIGINE ASCOSPORALE. — La genèse des conidies dans l'asque aux dépens d'ascospores a été directement établie par BREFELD pour certaines espèces des genres *Tympanis*, *Nectria*, *Ophionectria* et *Calosphaeria*. Par contre, le fait que les spores y subissent bien un phénomène de bourgeonnement authentique, à la façon des levures, ne peut être tenu pour démontré et demanderait confirmation. Seul, le cas du *Taphrina* est démonstratif à ce point de vue (données cytologiques de KENO, JUEL et MARTIN).

C. DISSOCIATION DE CELLULES ASCOSPORALES. — Les cas signalés portent sur une quinzaine de genres, mais la plupart des données sont, ici encore, insuffisantes et les risques d'erreur de diagnostic sont nombreux. On ne tiendra pour établis que les cas de l'*Hypocrea*, de l'*Ohleria*, d'*Ophiobolus rudis* et de *Philocoöpra zygospora* ; — d'autres sont douteux et exigent une vérification. (*Scleroderris*, *Schizoxylon*, *Sporormia*, etc.) ; d'autres encore sont à écarter, au moins provisoirement (*Cordyceps*, *Epichloë*, *Hypocrella*, etc.).

\* \* \*

J'ai fait, d'autre part, une étude cytologique d'un cas particulier de polysporie apparente de l'asque, cas non encore signalé, à ma connaissance. Il s'agit d'*Aleuria violacea* (PERK.) GILL. La genèse des cellules reproductrices finales peut se résumer comme suit (1) :

L'asque produit d'abord 8 ascospores normales, elliptiques, puis fusiformes. L'ascospore uninucléée subit une première série de mitoses et de cloisonnements *unique-ment transversaux* et elle s'accroît concurremment. Les cloisonnements peuvent s'accompagner, parfois dès la première division, de la dissociation des cellules sporales. Ces dernières subissent ensuite une seconde série de mitoses et de cloisonnements *dans tous les sens*, au sein d'un protoplasme devenu très vacuolaire, et l'orientation des cloisons nouvelles paraît liée à la situation des vacuoles. La spore primitive est finalement réduite en une trentaine ou une quarantaine de petites « conidies » polygonales qui, aussitôt que produites, se séparent, se répandent librement dans l'asque et sont libérées. Elles germent déjà à la surface de l'hyménium, dans la mince couche de gelée amorphe qui recouvre celui-ci.

Malgré l'extrême ressemblance entre certaines figures observées et celles de BREFELD, on notera que cette évolution ne comporte aucun phénomène de bourgeonnement proprement dit. D'autre part, elle ne se ramène pas non plus à une simple dissociation de spores pluricellulaires. En effet les divisions finales, qui entraînent l'individualisation des « conidies », sont postérieures, et *distinctes par leurs caractères*, de celles qui provoquent préalablement la dissociation, au moins partielle, de la spore en ses cellules propres.

(1) La description détaillée, avec figures, paraîtra dans la revue *Cytologia*, de Tokyo (Vol Jubilaire Fujii), en 1937.

# NOTES SUR DES LICHENS DE BELGIQUE

## I. LE *CLADONIA MITIS* SANDST.

par P. DUVIGNEAUD

### I. INTRODUCTION.

La publication des derniers travaux systématiques et floristiques concernant le genre *Cladonia* en Belgique remonte aux environs de 1900. (1,4). Depuis cette époque, la systématique de ce genre a bien changé, spécialement celle du sous-genre *Cladina*.

En 1901 (1), le sous-genre *Cladina* Wain était composé des trois espèces : *Cl. rangiferina* (L.) Web., *Cl. sylvatica* (L.) Hoffm., et *Cl. alpestris* (L.). Rabh.

En 1907, l'abbé Harmand (5) élève au rang d'espèce la var. *tenuis* du *Cl. sylvatica* ; il réunit de plus sous la dénomination de *Cl. impexa* les formes *laxiuscula*, *condensata*, *spumosa* et *portentosa* de ce même *Cl. sylvatica*.

En 1916, Sandstede (6) divise ce qui reste du *Cl. sylvatica* en deux nouvelles espèces : le *Cl. sylvatica* proprement dit, et le *Cl. mitis*.

En 1920, il transforme en sous-espèces les formes *condensata*, *spumosa* et *portentosa* du *Cl. impexa* Harmand, la *f. laxiuscula* constituant l'espèce type et se confondant avec le *Cl. impexa*. (7)

Enfin, en 1928, Anders (2) fait, des sous-espèces de Sandstede, des espèces distinctes, et cette façon de voir est partagée par Zahlbrückner dans son « Catalogus ».\* (9)

De cette façon, le sous-genre *Cladina* comprend actuellement, dans nos régions, les espèces suivantes :

*Cl. alpestris* (L.) Rabh.

*Cl. rangiferina* (L.) Web.

*Cl. sylvatica* (L.) Harm.

*Cl. mitis* Sandst.

*Cl. laxiuscula* Del. (= *Cl. impexa* Harm.)

*Cl. condensata* (Flk) Sandst.

*Cl. spumosa* (Flk) Sandst.

*Cl. portentosa* (Duf.) Sandst.

*Cl. tenuis* (Flk). Harm.

Mais alors que les cinq derniers cités ne sont que des variétés ou formes connues depuis très longtemps et devenues dans la suite des espèces distinctes, le *Cl. mitis*

\* Ceci me paraît exagéré. Les *Cl. laxiuscula*, *condensata*, *spumosa* et *portentosa* ne sont à mon avis que différents aspects d'une même espèce.

est un élément nouveau. Il ne correspond à aucune forme, variété ou espèce précédemment décrite. En 1916, Hesse (2) a constaté que certains échantillons de *Cl. sylvatica* qu'il avait reçus de Sandstede, ne contenaient pas d'acide fumarprotocétrarique ( $C_{22}H_{16}O_{12}$ ), substance communiquant à la plante dans laquelle elle est élaborée, et notamment au *Cl. sylvatica*, un goût amer. Sandstede, examinant alors de plus près ces échantillons, y trouva des caractères morphologiques assez différents de ceux du *Cl. sylvatica* : port plus lâche, couleur plus claire, dorsiventralité moins marquée. Il vit là matière à espèce nouvelle \* et comme le caractère spécifique le plus net de celle-ci était l'absence de goût amer due au manque d'acide fumarprotocétrarique, il l'appela *Cl. mitis* (7).

Des révisions d'herbiers et de nouvelles recherches, effectuées dans de nombreux pays d'Europe et d'Amérique ont permis de constater que le *Cl. mitis* est une espèce commune et cosmopolite. Sandstede considère même (8) que le *Cl. mitis* est le plus commun des *Cladina*.

## 2. Les *Cladina* DE LA FLORE BELGE.

Aigret, dans sa « Monographie » (1) signale l'existence en Belgique des *Cl. alpestris* \*\*, *rangiferina*, et *sylvatica* avec de nombreuses variétés et formes. Mais si on fait la transposition actuellement de rigueur, de certaines de ces variétés et formes en espèces (ou sous-espèces), on constate que la flore belge possède également les *Cl. tenuis*, *laxiuscula*, *portentosa* et *condensata*. J'ai d'ailleurs trouvé tous ces *Cladonia* en grande abondance à Maboge près de Laroche (août 1936), à Straimont (décembre 1936) et à Anlier (janvier 1937).

*Le Cl. spumosa* n'est pas signalé par Aigret. Je l'ai découvert en abondance à Maboge, près de Laroche, en août 1936.\*\*\*

Reste le *Cl. mitis*. Nous ne pouvons rien tirer, quant à sa présence en Belgique, du travail d'Aigret : au moment où la « Monographie » a été publiée, le *Cl. mitis* était encore complètement confondu avec le *Cl. sylvatica*.

Une révision des herbiers (déjà examinés par Aigret) s'imposait ; il fallait voir si parmi les Lichens déterminés comme *Cl. sylvatica*, un bon nombre n'étaient pas des *Cl. mitis*. Il fallait aussi faire de nouvelles recherches. Avant l'examen des résultats auxquels je suis parvenu, il me paraît bon d'attirer l'attention sur une méthode récente de détermination du *Cl. mitis* en particulier, et de nombreux Lichens en général.

## 3. LA RÉACTION D'ASAHINA.

La distinction fondamentale entre le *Cl. mitis* et le *Cl. sylvatica* est basée sur une

\* En ce qui concerne le caractère strictement spécifique des réactions chimiques des Lichens, voir ZOFF, *Die Flechtenstoffe*, Jena 1907, p. 358.

\*\* DOUTEUX, *Le Cl. alpestris* n'existe probablement pas en Belgique.

\*\*\* Ce *Cl. spumosa* a été déterminé par Monsieur Sandstede, que je remercie ici bien vivement.

différence de comportement physiologique ; dans certains cas il est impossible de tirer une conclusion certaine de l'examen des caractères morphologiques. On reconnaît alors le *Cl. sylvatica* à son goût amer, le *Cl. mitis* à son goût doux de « noisettes fraîches... ».

Cependant, le *Cl. sylvatica* peut croître dans des conditions telles que la production d'acide fumarprotocétrarique soit faible ; l'appréciation du goût devient alors difficile ; de plus, « l'expérimentation » n'est pas toujours commode lorsqu'il s'agit de matériel d'herbier.

En 1934, Asahina (3) a découvert que l'acide fumarprotocétrarique, dont la molécule contient un groupement aldéhydique, est capable de former avec certaines diamines (benzidine, p. phénylène diamine) des produits de condensation fortement colorés. La réaction est très sensible et peut s'effectuer directement sur le thalle du Lichen étudié.

On y dépose une goutte d'une solution alcoolique de p. phénylènediamine : en présence d'acide fumarprotocétrarique, il se développe une belle coloration jaune qui vire au rouge sang lorsque l'alcool s'évapore.

Cette découverte d'Asahina a rendu toute confusion entre le *Cl. mitis* et le *Cl. sylvatica* impossible. Ces deux espèces peuvent se caractériser comme suit :

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| p. p. d. + jaune, puis rouge sang : | <i>Cl. sylvatica</i> (L.) Harm. |
| p. p. d. —                          | : <i>Cl. mitis</i> Sandst.      |

#### 4. LE *Cl. mitis* SANDST. EN BELGIQUE.

J'ai fait la révision des *Cl. sylvatica* (et *rangiferina*) des Herbiers conservés au Jardin Botanique de Bruxelles (Herb. Westendorp, Douret, F. Gravet, Troch, Coemans, etc...) et à l'Institut Botanique Leo Errera (Herb. Westendorp, Aigret et François) ; Monsieur Giltay m'a de plus confié un abondant matériel récolté dans différents endroits de Belgique et spécialement en Campine Anversoise.

J'ai, au cours de l'année écoulée, fait des explorations dans les environs de Laroche, Rochefort, plateau de Recogne, Neufchâteau, Straimont, Habay-la-Neuve, Rixensart, Genck et Calmpthout.

En voici les résultats :

##### ***Cladonia mitis* Sandst. Exsicc. 55.**

Herbier Douret : Maissin. Podéties blanches, très fines, mais bien développées, à surface lisse. Extrémités des ramifications ultimes un peu courbées, toutes tournées du même côté. Stérile. Absolument typique.

Herbier Troch : Samrée 1894. Assez bien caractérisé.

Herbier L. Giltay n° 82. Lisière d'un bois près de Schooten, 1920. Podéties blanches à surface lisse, devenant par endroits légèrement verruqueuses. Stérile.

f. *divaricata* Sandst. Abh. Natur. Ver. Bremen 25, P. 111. Coll. Libert : dans des bruyères à Maupas.

Podéties jaunâtres à surface grossièrement verruqueuse.



**f. prostrata Sandst.** Abh. Nat. w. Ver: Bremen 265, p. III.

Trouvée par moi à Calmpthout (janvier 1937) : dans la Dune, sur une crête sablonneuse exposée au soleil et dépourvue de bruyère. En touffe très lâche, en mélange avec *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad et *Polytrichum piliferum* Schrad. Une tendance à l'étalement sur le substrat lui a donné une structure nettement dorsiventrale. Ramifications ultimes allongées, à surface grossièrement verruqueuse.

Soit en tout 5 échantillons du *Cl. mitis*, dont un seul bien typique, trouvé à Maisin le siècle dernier. Je m'attendais à mieux et à plus.

## 5. CONCLUSIONS.

De la révision de plus de 500 échantillons d'herbier, et de nombreuses recherches effectuées sur le terrain en Ardenne et en Campine, il résulte que le *Cl. mitis* Sandst. est très rare en Belgique, où son proche parent le *Cl. sylvatica* (L.) Harm. est pourtant extrêmement répandu. Il est aussi rare que le *Cl. rangiferina* (L.) Web. Or, ces deux lichens (*Cl. mitis* et *Cl. rangiferina*) sont renseignés par Sandstede et différents autres lichénologues comme cosmopolites et très communs partout, notamment en Allemagne occidentale. Y a-t-il en Belgique des conditions spéciales s'opposant à leur développement et à leur extension ? C'est là un problème qu'il s'agirait de résoudre.

Je dois encore ajouter qu'au cours de mes recherches je n'ai pas trouvé de traces du *Cl. alpestris*.

## LITTÉRATURE

- (1) AIGRET (CL.). — *Monographie des Cladonia de Belgique* (Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. T. 40, pp. 43-213, 1901).
- (2) ANDERS (J.). — *Die Strauch- und Laubflechten Mitteleuropas*. Jena, 1928.
- (3) ASAHINA (YASUHIKO). — *Zur Systematik der Flechtenstoffe*. (Acta Phytochimica Tokyo, vol. VIII, 1, p. 33, 1934).
- (4) BOULY DE LESDAIN. — *Liste des Lichens récoltés à Spa*. (Bull. Soc. Bot. France, t. 52, pp. 1-23, 1905).
- (5) HARMAND (ABBÉ J.). — *Lichens de France*, t. III. Paris, 1907.
- (6) SANDSTEDE (H.). — *Clad. exsicc.* n° 55, 1916.
- (7) SANDSTEDE (H.). — *Die Cladonien des nordwestdeutschen Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln*. III. (Abh. Naturwiss. Ver. Bremen B. 25, p. 89, 1920-24).
- (8) SANDSTEDE (H.). — *Die Gattung Cladonia dans Rabenhorst Kryptog. Flora* 1931.
- (9) ZAHLBRUCKNER (A.). — *Catalogus Lichenum Universalis*. Bd. 4, Leipzig, 1927.

Bruxelles, Institut Botanique.

· LEO ERRERA.

## SÉANCE DU 2 MAI 1937

Présidence de M. RAY. BOUILLENNE, président.

---

La séance est ouverte à 14 h. 30.

Sont présents : MM. Bouillenne, Castagne, Charlet, Mlle Colmant, MM. Demaret, de Wildeleman, Duvigneaud, le Rév. frère Ferdinand, MM. Hendrickx, Hostie, Imler, Mlle Kraentzel, MM. Lathouwers, Martens, Masson, Matagne, Monoyer, Persy, Rousseau, Tiberghien, E. Van Aerschot, Vanderwalle, van Oye, Mlle Van Schoor et le secrétaire.

Se sont fait excuser MM. Baar, Beeli, Culot, Goffart, Haverland, Lebrun, Mme Liebrecht-Lemaieur, MM. Maréchal, Mosseray et Robyns.

M. le président fait part du décès de M. le professeur émérite Ch. de Bruyne, membre et ancien vice-Président de la Société.

L'assemblée entend les communications suivantes :

MM. É. Larose et R. Vanderwalle. — Contribution à l'étude de la Jarovisation.

M. A. Monoyer. — Contribution à la morphologie du complexe végétal désigné sous le nom de « Gomme de sucreries »

M. P. Duvigneaud. — Notes sur les Lichens de Belgique. II. Le *Cladonia Grayi*, Merr.

En l'absence de son auteur, M. le Président analyse une note de M. A. Baar, intitulée : Un genre embrouillé en Mycologie, le genre *Psalliota*.

Le secrétaire présente en l'absence de son auteur empêché, un travail de M. A. Maréchal, portant pour titre : Note sur *Bromus arduennensis* Dmrt. et sur le rôle des jardins botaniques dans la conservation des espèces rares.

L'assemblée adopte ensuite le projet de programme de l'herborisation générale de la Société dans la région jurassique élaboré par M. le professeur van Oye et fixe la date de cette excursion aux 19 et 20 juin prochains.

Le président donne connaissance d'une lettre de M. Monoyer secrétaire du Cercle de Botanique liégeois, section régionale de la Société, relative à l'enquête entreprise jadis par la Société de Botanique, sur les appellations wallonnes des plantes et fait adopter le vœu de voir le groupement liégeois reprendre et poursuivre ce travail.

Le président annonce que le même Cercle liégeois a commencé la publication

d'un Bulletin, le « Bulletin des Botanistes liégeois » qui sera encarté dans les Archives de l'Institut de Botanique de l'Université de Liège et que la Société de Botanique recevra de ce fait par voie d'échange.

M. le président annonce que le 21 mai prochain, une stèle à la mémoire du professeur Léon Frédéricq sera inaugurée dans la Fagne.

L'assemblée décide que la Société de Botanique s'associera à cet hommage rendu à la mémoire de son regretté membre et charge son Président de l'y représenter.

La séance est levée à 17 h. 15.

---

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA JAROVISATION

par **Em. LAROSE & R. VANDERWALLE**

On désigne dans la terminologie française, sous les noms de « Jarovisation », « Prinitanisation » et « Vernalisation », une opération ayant pour but de modifier la durée des différentes phases de développement d'une plante. Les Anglais ont adopté pour désigner ce traitement le terme « Vernalization » et les Allemands celui de « Keimstimmung ».

Le mot « Jarovisation », en Russe, vient de ce que les Froments de printemps s'appellent des « Jarovoe », dénomination mise en opposition avec le terme « Osim » qui veut dire planté avant l'hiver. Les Anglais disent aussi « Chilled » pour jarovisé et « chilling » pour jarovisation.

Cette méthode est généralement entendue dans le sens d'un raccourcissement de la durée de la vie des plantes cultivées ; ce fait implique donc une augmentation de la précocité. Son emploi permet une adaptation des végétaux à un milieu écologique déterminé.

C'est le Professeur russe **LYSENKO**, de l'Institut de sélection d'Ukraine, qui semble avoir été le premier à mettre en application d'une façon méthodique, les données de cet important problème, déjà envisagé antérieurement, mais sans succès, par d'autres chercheurs.

**LYSENKO** et ses collaborateurs ont émis l'hypothèse que le cycle complet d'évolution d'une plante peut être divisé en plusieurs phases. Ils ont, de ce fait, été amenés à considérer la « croissance » et le « développement » comme deux phénomènes différents dans la vie du végétal.

La distinction faite entre « croissance » et « développement », phénomènes cependant non encore nettement séparés, repose sur la conception que la « croissance » consisterait en une augmentation des *dimensions* et *poids* de la plante, tandis que le « développement » serait le *passage du végétal aux différents stades successifs de végétation jusqu'à la fructification* (complet développement). Le développement serait donc le résultat de phénomènes physiologiques et ne serait pas *nécessairement* associé à des changements morphologiques.

Pour ces auteurs, le développement d'un végétal n'est pas un processus con-

tinu, mais comprend, au contraire, un certain nombre de stades successifs, indispensables à l'achèvement total du cycle vital.

La vitesse de croissance ne dépend pas de l'intensité du développement végétatif, mais des facteurs extérieurs qui la conditionnent. Chaque stade de développement a des exigences particulières vis-à-vis du milieu extérieur. Ces stades, d'après LYSENKO, seraient au nombre de cinq, non encore bien différenciés, sauf deux qui ont pu être déterminés avec précision. Le premier se rapporte aux exigences thermiques de la plante et le second à ses nécessités en lumière ou obscurité. Le premier stade a été appelé par LYSENKO « thermo stade » ou « stade de jarovisation » tandis que le second est dénommé « photo-stade » ou « stade de lumière ».

Le *stade de jarovisation* est caractérisé par un besoin de la plante en basse température (de 0° à 20° C. suivant les variétés). Les effets de la jarovisation se marquent aussi bien si l'on agit sur un embryon émergeant à peine du péricarpe que sur une plante en croissance ou même sur le végétal sur lequel se forme la graine dès que la première formation de celle-ci est acquise.

Les effets sont nuls si le traitement s'applique à un embryon qui n'est pas sorti de son état de repos.

Le *photo-stade*. — Tant que les changements induits par le thermo-stade ne sont pas terminés, la plante est incapable de fructifier. Ces modifications, en elles-mêmes, ne sont pas suffisantes pour déclencher la reproduction. Avant que ce dernier processus puisse débiter chez les plantes dites « de longs jours », l'accomplissement total d'un nouveau stade, qui doit induire des changements qualitatifs dans les tissus végétaux, est nécessaire. Celui-ci est appelé photo-stade. Il requiert une température élevée et ne peut s'effectuer que sous condition de longues journées ou de continuelle illumination. Le photo-stade étant accompli, les plantes seraient insensibles aux effets de la lumière et de la température.

Le *troisième stade* serait associé à la gamétogénèse qui serait incomplète après l'accomplissement du photo-stade. C'est ainsi qu'un apport de lumière, suffisant pour l'accomplissement du photo-stade, peut être insuffisant pour la formation d'anthères fertiles. Il faut donc considérer que la formation de gamètes normaux et fertiles dépend de certains changements phasiques et préliminaires dans les cellules initiales du gamétophyte et que ces changements représentent un stade de développement particulier faisant immédiatement suite au photo-stade.

Des techniques différentes ont été mises au point suivant qu'il s'agit de jaroviser des plantes de « journées longues » ou de « journées courtes ». Nous n'envisagerons, dans la présente note, que la technique qui se rapporte au traitement des céréales et en particulier, du Froment.

Durant le premier stade, ou stade de jarovisation, la plante, avons-nous vu, requiert une certaine quantité de température basse qui lui permet de passer au stade suivant (photo-stade). Il est reconnu, qu'il n'est pas indispensable, pour atteindre ce but, d'utiliser, pour les céréales, des froids inférieurs à 0° et que, d'autre part, des alternances de température sont sans effets. Il suffit de procurer



de façon ininterrompue, à l'élément traité (graine ou plantule), le *quantum* de froid qui lui est nécessaire pour franchir ce premier stade.

Pour le Froment, ce but est atteint en maintenant la semence préparée à une température entre deux et cinq degrés pendant une période variable suivant les variétés envisagées. La préparation de la semence consiste en une désinfection ( $\text{Hg Cl}_2$  à 1 p. mille durant 10 à 15 minutes) suivie d'un lavage à l'eau stérile et d'un repos de 2 heures. Après séchage les graines réhumectées jusqu'à 50-55 % de leur poids au moyen d'une solution saline, sont prégermées à 10-15° C. et placées en chambre froide dès que les premiers embryons pointent.

\* \* \*

En 1935, nous avons entrepris à la Station Agronomique de l'Etat à Gembloux, les premiers essais de printanisation de céréales tentés en Belgique. Par ces recherches nous voulions analyser les différences de comportement existant, à ce propos, entre les diverses catégories de Froment et nous rendre compte aussi des possibilités que la méthode pouvait offrir, pour notre pays, dans les domaines de l'Amélioration des plantes et de la technique agricole.

Cette expérience fut exécutée sur des froments d'hiver, des froments alternatifs et des froments de printemps cultivés en Belgique et parfaitement connus quant à leurs caractéristiques. Les grains furent prégermés suivant la méthode indiquée par Lysenko, par emploi d'une solution saline signalée par cet auteur comme convenant notamment pour le travail des céréales et composée de :

Na Cl	sol. 2 mol
Mg Cl <sub>2</sub>	sol. 0,4 mol
Mg SO <sub>4</sub>	sol. 0,1 mol
H <sub>2</sub> O	1000 CC

La dilution indiquée par Lysenko de une partie de solution mère pour 4 parties d'eau ne nous a pas donné satisfaction. Pour une telle concentration, la germination était nulle pour les grains des variétés étudiées. La dilution qui nous a procuré les meilleurs résultats est de 1/20.

La jarovisation fut ensuite réalisée à l'obscurité dans une chambre froide où la température, réglée entre 0 et - 2° C., était contrôlée au moyen d'un thermomètre enregistreur. Pour chaque froment, trois lots de semences furent constitués et maintenus au froid respectivement durant 15, 30, et 45 jours puis semés en plein champ à côté de deux témoins non jarovisés, semés, l'un en même temps que la graine traitée, l'autre plus tôt, c'est-à-dire durant le séjour des graines au frigorigère. Durant la végétation, la principale observation qui fut notée se rapporte à la rapidité de *développement*, nettement plus accentuée chez tous les types jarovisés alors que leur *croissance* était, au contraire, moins prononcée que celle des types témoins.

A la suite de ces essais, nos déductions étaient les suivantes :

Les effets de la jarovisation ne sont pas identiques pour les diverses catégories de froments. Alors que les races de printemps ne sont avantagées par le traitement qu'en semis tardif seulement, les variétés alternatives et les froments d'hiver précoces ou même mi-tardifs sont stimulés de façon beaucoup plus nette. Cependant, dans ces divers groupes, les différences *variétales* sont très importantes. Cette expérience montra, de plus, que l'effet complet du traitement de jarovisation, n'est pas atteint chez tous les froments avec le même *quantum* de froid, c.-à-d. par la même durée de traitement.

L'application de la méthode à des froments de printemps ne semble offrir, quant à l'augmentation de la précocité, aucun avantage sauf, cependant, pour des semailles très tardives. Sur certains froments alternatifs ou d'hiver précoces, les effets sont plus intéressants, car semés tardivement, ils s'avèrent après traitement, plus hâtifs que les races de printemps elles-mêmes.

Pour le sélectionneur, la jarovisation est un moyen de détecter les races alternatives. Nos essais nous ont cependant montré que le procédé ne permet pas de classer les variétés à ce point de vue car les alternatifs ne réagissent pas proportionnellement à la précocité qu'ils montrent dans les semis de printemps.



Certains des résultats acquis au cours de ces premiers essais nous faisaient augurer que, après printanisation, des froments pourraient fournir des augmentations de rendement non dépourvues d'intérêts. Afin de vérifier ce fait, nous avons établi en 1936, des essais comparatifs de rendement, groupant des lots jarovisés et des lots non traités.

Tenant compte des résultats acquis au cours de nos recherches antérieures, nous avons, pour ces essais, fait choix de 4 races de froment dont une de printemps (Gembloux P. 134), deux alternatives à des degrés différents (Jonquois et Hybride 40) et une d'hiver précoce (Hybride du Jubilé). La variété de printemps avait été en 1935, apparemment très peu influencée par la jarovisation ; chez les autres froments, la précocité avait, au contraire, été fortement stimulée.

Le grain de chaque race à essayer fut divisé en 3 parts :

a) un premier lot fut prégermé suivant la méthode indiquée précédemment puis placé en chambre froide durant 27 jours et semé ensuite en plein champ.

b) la semence servant de témoin (n'ayant subi aucun traitement) avait, dans le but d'équilibrer les levées, été semée en pleine terre 13 jours plus tôt

c) Afin de dissocier les effets de la prégermination de ceux de l'action du froid, les semences restantes furent, quelques jours avant le retrait du premier lot du frigorifère, prégermées par emploi d'une solution saline identique à celle ayant servi à traiter les graines jarovisées. Ainsi préparées, elles furent placées dans l'expérience, à côté des deux autres lots, le même jour que les grains jarovisés.

Comme les essais de 1935 l'avaient déjà indiqué, le froment de printemps fut, dans

cette nouvelle expérience, nettement moins stimulé que les alternatifs et que les hivers précoces.

L'étude du comportement des froments alternatifs dans des conditions écologiques déterminées, durant plusieurs années, montre qu'il existe pour chacun d'eux une « époque limite » de semis au delà de laquelle ces froments ne parviennent plus à maturité complète. Pour les races figurant dans nos essais, le moment adopté pour les semis des grains jarovisés était situé au delà de ces époques limites. Cependant, *après traitement*, ces froments ont parfaitement végété, muri et produit, égalant les témoins ou les dépassant *quant à la précocité*.

La productivité d'un froment alternatif est généralement plus élevée en semis d'hiver qu'en semis de printemps et, on peut régulièrement constater un fléchissement de rendement au fur et à mesure que la date des semailles se rapproche de la date limite propre à la variété. Or, l'effet le plus connu de la jarovisation est d'augmenter la précocité des plantes, c.-à-d. de les faire mûrir à un moment correspondant à celui de la maturité de sujets non traités et semés plus tôt. Dans ces conditions, il était intéressant de savoir si des plantes arrivant, *par traitement*, à mûrir en même temps que d'autres non traitées et semées antérieurement, possédaient une productivité équivalente ou non à celle de ces dernières.

Mis en parallèle, les rendements obtenus dans nos essais permettent de constater que, bien que mûrs en même temps que les témoins semés 13 jours plus tôt les froments jarovisés produisent moins que ceux-ci, mais que d'autre part leur rendement excède ceux des témoins semés au même moment et mûrs plus tardivement. Il est donc permis de conclure que, pour le cas nous intéressant ici, la jarovisation provoque en même temps qu'une augmentation de la précocité, un accroissement de productivité, mais que ces deux caractères ne sont pas stimulés de façon proportionnelle. En d'autres termes, la jarovisation a accru la précocité et la productivité mais dans des limites différentes : les effets étant plus marqués sur le premier caractère que sur le second.



La *persistance* des effets de la jarovisation dans des grains non utilisés immédiatement après traitement a donné lieu à des constatations qui n'ont pas été concordantes. Ce point n'est pas dépourvu d'intérêt et en ce qui concerne le côté technique notamment, son importance est grande. Pouvoir jaroviser à un moment propice et, après traitement, avoir la faculté de mettre la semence en réserve en attendant l'époque des semailles et ce, sans que se perdent les effets de la préparation, constituerait une pratique qui élargirait certainement les possibilités d'application du procédé.

Nous avons essayé de nous rendre compte de la façon dont se comportent des lots de semences traitées de cette manière. Dans ce but, des grains de diverses variétés (froment d'hiver et froments alternatifs) ayant été jarovisés suivant la méthode habituelle, durant 48 jours à une T° de - 2° C., furent au sortir de la

chambre froide, séchés (leur degré d'humidité fut ramené à 13 % environ) puis placés en sacs et mis en réserve durant 72 jours dans une armoire bien aérée (du 27 décembre au 9 mars suivant). A cette époque, ces grains furent semés à côté de deux groupes témoins. Des essais de germination, préalablement effectués, avaient montré que la vitalité de ces semences était peu altérée. Il est à noter que ces grains ayant été soigneusement désinfectés au bichlorure de mercure avant jarovisation se montrèrent, au cours de ces essais de germination, dépourvus des agents d'altération qui contrariaient quelquefois le développement des jeunes embryons.

De chaque froment, des grains de même origine que ceux ayant été printanisés et devant servir de témoins dans l'expérience, furent préparés en prévision des semailles. Une première partie de ces semences fut prégermée dans l'eau ; un lot le fut dans une solution saline identique à celle servant à préparer les semences destinées à être jarovisées.

Au moment des semis, les grains des divers lots avaient acquis sensiblement le même développement. Les semences jarovisées, mises en réserve 72 jours plus tôt, furent semées telles quelles et placées entre les deux témoins.

Les plantes issues de plantes jarovisées distancèrent rapidement les autres. A l'épiage, ces froments étaient partout en avance ; l'écart fut plus marqué encore à la maturité *et fut du même ordre que celui enregistré pour les mêmes froments dont les semences printanisées étaient semées immédiatement après le retrait du frigorigère.*

*Nous concluons de cette expérience que les changements produits par la jarovisation étaient après 72 jours de repos, à partir de leur retrait de la chambre froide, parfaitement maintenus chez les semences traitées.*



Dans un autre essai, nous avons mis en comparaison des froments jarovisés à l'état de plantules et d'autres n'ayant subi aucun traitement.

Les plantules soumises à l'action du froid furent élevées en pots placés en serre tempérée. Deux lots de plantules, ayant une et deux feuilles déroulées furent placés au même moment en chambre froide et y furent maintenus durant 20 jours. Après ce délai, elles furent repiquées en plein champ à côté d'un témoin de la même variété ayant une feuille bien étalée au moment de sa transplantation.

Au sortir de la chambre froide, « la croissance » des plantules s'était accentuée ; l'allongement des feuilles durant le séjour au frigorigère était notamment très marqué. Leur « développement », au contraire, était inchangé ; le nombre de feuilles était resté stationnaire dans chacun des lots.

Les plantules jarovisées « au stade une feuille » souffrirent peu du repiquage ; chez celles ayant deux feuilles, la reprise fut assez longue et leur première feuille se dessécha très souvent.

*Les effets de la jarovisation furent tout aussi marqués sur plantules que sur grains prégermés.* La jarovisation des plantules ayant une seule feuille déroulée s'est montrée particulièrement intéressante ; pour les deux variétés étudiées, des écarts

de précocité de 5-6 jours furent enregistrés entre les plantules jarovisées au stade une et deux feuilles. Dans les deux cas, les témoins ne parvinrent pas à maturité.

*En résumé*, ces divers essais nous permettent de conclure :

a) que si la jarovisation accroît la précocité d'une race de froment, elle ne augmente également la productivité, mais dans une mesure moindre cependant.

b) que chez les semences de froment, les effets de la jarovisation ne sont pas diminués après dessiccation, jusqu'au taux normal, suivie d'un repos de 72 jours à partir du retrait de la chambre froide.

c) que l'action du froid, sur des plantules de froment ayant une ou deux feuilles étalées, donne des résultats en tous points semblables à ceux obtenus en traitant des semences simplement germées.

L'application de la jarovisation trouve en cela des possibilités qui ne sont pas dépourvues d'intérêts. Du point de vue pratique, la persistance des effets de la jarovisation élargit notablement, par une possibilité d'utilisation des froids naturels, les facilités d'application du procédé. La technique suivie dans les recherches relatives à l'amélioration des plantes peut également tirer parti de ces particularités.

Il n'est pas sans intérêt de noter, au point de vue de la présence de certaines maladies, des différences assez notables entre plantes jarovisées et non traitées. Dans certains cas par exemple, le nombre de plantes atteintes par *Ustilago nuda tritici* Schaff. a été sensiblement plus élevé dans les parcelles témoins que dans les lots issus de graines jarovisées ou même prégermées dans une solution. D'autre part, sur des plantes jarovisées à l'état de plantules il apparut plus d'épis charbonneux que dans les parcelles témoins.

*Stations d'Amélioration des Plantes cultivées  
et de Phytopathologie de l'État.*

Gembloux, Juillet 1937.



# CONTRIBUTION A LA MORPHOLOGIE DU COMPLEXE VÉGÉTAL DÉSIGNÉ SOUS LE NOM DE GOMME DE SUCRERIES

PAR M. A. MONOYER,  
*Chargé de cours à l'Université de Liège.*

L'organisme appelé en Allemagne « Froschlaich », et en France « gomme de sucreries » semble avoir été étudié pour la première fois, en 1878, par Cienkowski (1); celui-ci y décela un *Coccus* qu'il rapprocha d'un organisme signalé précédemment par Billroth (2) et le nomma *Ascococcus mesenteroides*.

Van Tieghem (3), dans sa monographie du *Leuconostoc mesenteroides* explique tout au long qu'il a étudié ce coccus d'après une culture apparue accidentellement dans son laboratoire sur des macérations de fragments de dattes et de carottes et que ce n'est qu'après « les résultats principaux une fois obtenus et seulement alors » qu'il s'est « procuré des gommes de sucreries provenant de diverses usines » (p. 189), gommes dans lesquelles il a trouvé un coccus qu'il a identifié plus tard à son *Leuconostoc mesenteroides*.

Plus loin (p. 191), il revient à nouveau sur ce point en disant : « A l'inverse de tous les auteurs qui ont traité cette question, je ne me suis pas proposé, je le répète, d'étudier directement les gommes de sucrerie. J'ai été conduit aux gommes de sucrerie par l'étude morphologique et physiologique d'un organisme né accidentellement dans mes macérations de laboratoire, et qui, comparé plus tard à la gomme de sucrerie, s'est trouvé identique ( ? ) avec elle ».

Si nous insistons tant sur les limites très précises que Van Tieghem a imposées à sa recherche, c'est pour éviter qu'on puisse faire à cet auteur le reproche de ne pas avoir compris la structure totale de la « gomme des sucreries » puisque tel n'était pas son but.

Notons cependant que Van Tieghem a constaté que la gomme de sucrerie « est salie par un dépôt superficiel, où l'on rencontre diverses sortes de corpuscules organisés, de la levure de bière par exemple », p. 194 et en note au bas de la même page :

(1) *Ueber die Gallertbildungen des Zuckerrübensaftes* Kharkow, 1878.

(2) *Untersuchungen über die Vegetationsformen von Coccobacteria septica* Berlin 1874.

(3) *Ann. Sc. Nat. (Bot.)* 6<sup>e</sup> série, t. 7, p. 180-203.

« A plusieurs reprises, j'ai trouvé ce dépôt superficiel formé en majeure partie de levure basse ».

Pendant que la plante était conservée dans une atmosphère humide, la plupart des cellules de cette levure ont développé dans leur cavité quatre sporules, etc. »

Mais ce « dépôt » superficiel, Van Tieghem prend soin de le détruire *avant* d'observer et d'expérimenter sur la gomme des sucreries (p. 194).

Pasteur, lui aussi, (si on en juge par la note insérée à la fin d'une communication de Durin (1) sur la gomme des sucreries et sur la fermentation visqueuse qu'elle produirait dans le jus sucré) semble avoir rencontré dans les fermentations visqueuses des sucres, deux organismes différents : l'un en très petits grains réunis en *chapelets* (Leuconostoc), l'autre *presque* de la *grosseur de la levure de bière* (*Saccharomyces* ?). Van Tieghem ne manque pas du reste de relever, un peu cavalièrement, cette observation de Pasteur (*loc. cit.*, p. 188).

Texeira Mendès (2), dit que « Toutes les matières gommeuses et insolubles qui se séparent dans les divers produits des usines où l'on travaille le sucre, sont exclusivement *formées par des agrégations de ferments d'espèces variées* ».

Borscow (3) explique les résultats, contraires aux siens, obtenus par Scheibler en disant que les corps gommeux étudiés, avaient des bactéries à leur surface.

Enfin Cienkowski (1) signale avoir trouvé comme éléments générateurs de la gomme des *Torula* et des Bacilles.

Ainsi donc, en épiluchant toute cette vieille littérature on constate que les différents auteurs avaient rencontré, d'une manière constante, dans les gommages des sucreries ou Froschlaich, au moins trois organismes : une levure, un bacille et des *cocci* : Ce sont ces derniers seuls auxquels Van Tieghem donna le nom de *Leuconostoc mesenteroides*.

Liesenberg et Zopf (4) eux aussi désignent sous le nom de *Leuconostoc mesenteroides*, la gomme débarrassée « des bactéries et des levures qui l'entourent ».

On peut donc expliquer les résultats variables et même contradictoires, auxquels les auteurs, particulièrement les chimistes ou physiologistes sont arrivés, par la variation du matériel étudié.

Certes, quelques auteurs, tels Hucher et Pederson (5) ont expérimenté sur des cultures réellement pures de *Leuconostoc*, mais combien d'autres ont expérimenté sur les gommages telles qu'elles venaient des sucreries ou après un lavage qui ne peut prétendre avoir éliminé toutes les levures et tous les bacilles.

Dès lors, suivant que le mode de culture utilisé par chaque auteur pendant l'expérience, avantageait, à l'insu de l'expérimentateur l'un ou l'autre des organismes

(1) C. R. Acad. 1767-1876.

(2) *Journal des Fabricants de sucre*, 22 avril 1875.

(3) *Botanischer Jahresbericht*, 1876, p. 788.

(4) *Beiträge zur Physiologie und Morphologie Niederer Organismen*. Heft 1, Leipzig.

(5) N. J. St. Agric. Exp. St. Tech. Bull. 167, 1930.

de la gomme (dont certains sont aérobies et d'autres anaérobies), les résultats obtenus montraient des variations étranges.

B. Kagan (1), dans un excellent mémoire sur cette question publié en 1934, a relevé dans l'historique un certain nombre de ces contradictions étonnantes auxquelles les chercheurs aboutissaient.

D'autre part les auteurs qui se sont attachés à la recherche de la culture pure et à l'expérimentation sur cette seule culture pure de *Leuconostoc mesenteroides* n'ont guère fait avancer le problème, pourtant capital pour l'industrie, de la biologie de la gomme toute entière, c'est-à-dire, telle qu'elle vit dans les sucreries. Aussi nous avons été heureux d'apprendre, il y a seulement quelques mois, qu'un chercheur italien, Sachetti (2), avait relevé un certain nombre d'indices physiologiques permettant, (ainsi que le dit l'auteur lui-même) de supposer que différents organismes tels *Saccharomyces cartilaginosus* Lindner, *Bacillus vulgatus* (Flügge), *Leuconostoc mesenteroides* (Cienkowski) Van Tieghem, Migula, isolables d'une manière constante de la gomme des sucreries, y vivaient en symbiose.

Ces indices physiologiques de symbiose sont principalement : hydrolyse du saccharose dont les produits de dédoublement à l'état naissant sont transformés en dextrane et lévulane, respectivement par le *Leuconostoc* et le Bacille ; consommation, par le bacille des polysaccharides formés par l'association ; action protectrice du *Saccharomyces* et du Bacille, tous deux aérobies, en faveur du *Leuconostoc* inclus dans la masse et anaérobie ; action tampon du bacille sur le milieu où le *Leuconostoc* produit des doses croissantes d'acide lactique ; thermorésistance accrue de 75° à 100° par l'association *Levure-Leuconostoc* ; résistance en vie ralentie de la culture mixte décuplée par rapport à la culture pure de *Leuconostoc* ; production de polysaccharides augmentée en culture mixte etc.

L'étude que nous avons faite de la gomme des sucreries nous a permis d'établir, microphotographiquement, les rapports morphologiques qui existent entre ces différents organismes constitutifs, qui ne sont pas, ainsi qu'on le verra, distribués au hasard dans la masse gommeuse, mais y occupent des régions bien délimitées.

Mais, pour apporter une preuve biologique de la symbiose des différents organismes constitutifs de la gomme, il aurait fallu, entre autres choses, réussir à faire prospérer en laboratoire et en milieux artificiels la gomme des sucreries, c'est-à-dire la mettre dans des conditions où elle procède, à partir du saccharose, à la synthèse de masses énormes de dextranes.

Certes, on était parvenu à cultiver à l'état isolé l'un ou l'autre des composants du symbiote, mais jusqu'ici, comme le déclare Sachetti, on avait tenté inutilement de reproduire les conditions dans lesquelles l'organisme se développe indéfiniment sous forme de masses gommeuses ; ce qui est pis, ainsi que le rappelle Sacchetti, la faculté gommigène de l'organisme dégénérerait rapidement en laboratoire.

(1) J. Micr. Acad. Sc. Uk. n°3, 4. p. 75-100, 1934.

(2) Ind. Sac. It. n° 11 novembre 1936.

Nous étant attaché à ce problème, nous avons réussi, ainsi que nous l'avons exposé dans une note parue à la Société de Biologie,<sup>1</sup> à produire en laboratoire et dans les milieux artificiels, des quantités énormes de gommages de sucreries et cela à partir de très petits morceaux de l'organisme en question.

Dans ces conditions, les cultures de gommages de sucreries montrant depuis deux ans une grande stabilité dans leurs constituants biologiques, en même temps qu'une grande vitalité, nous pensons qu'il s'agit bien d'un complexe symbiotique, analogue à celui du képhyr, chez lequel Ferry (2) a démontré, sans discussion possible, qu'on a affaire à une symbiose de plusieurs organismes. C'est pourquoi nous proposons d'inaugurer pour la gomme des sucreries une nomenclature binominale analogue à celle qui fut conservée pour les lichens même après la découverte de leur qualité d'être multiples.

En effet, la création de cette nomenclature s'est révélée nécessaire, l'organisme symbiotique que nous étudions n'ayant pas de nom scientifique alors que chacun de ses constituants semble aujourd'hui bien dénommé; ce fait entraîne les personnes peu au courant des dernières recherches sur la question à faire des confusions regrettables.

Cette nomenclature sera d'autant plus utile que le « genre » *Gummis*, que nous proposons de créer pour lui, est destiné à grouper un certain nombre « d'espèces » symbiotes, analogues à celles que nous décrivons aujourd'hui sous le nom de *Gummis saccharorum*; notamment le « képhyr » dont la nature symbiotique a été démontrée ainsi que nous l'avons dit plus haut par R. Ferry (2), le tibi étudié par Lutz (3) et le leben étudié par Khoury et Rist (4).

## DESCRIPTION DE L'ORGANISME

### I. Aspect extérieur de *Gummis saccharorum*

B. Kagan (loc. cit.) pense que la gomme des sucreries peut suivant les conditions du milieu, conditions que l'auteur russe s'efforce actuellement de rechercher, se présenter sous une forme liquide appelée S, sous une forme visqueuse, forme O, ou enfin sous une forme solide, gommeuse, forme R.

Sans préjuger de l'identité spécifique des trois formes, nous nous bornerons à décrire l'organisme correspondant à la forme R; c'est en effet seulement sous cette forme solide que se manifeste l'arrangement « lichénoïde » de trois organismes différents, qui, si l'opinion de Kagan se vérifie, seraient indépendants à d'autres stades de leur vie.

Lorsqu'ils sont associés, ces trois organismes, dont l'un est donc le *Leuconostoc*

(1) T. CXXIV, p. 1008, 27 février 1937.

(2) *Revue mycologique Roumeguère*, 15, p. 161, 1893.

(3) *Revue mycologique de Roumeguère*, p. 96, 1906.

(4) *Ann. Inst. Pasteur*, p. 65, 1902.



FIG. 2,  $\frac{600}{1}$

Croute externe de levures :  
*Torulopsis Cambresieri* (n. sp.)

Zoogée bactérienne vers la  
périphérie.  
*Bacillus vulgaris* Flüge.

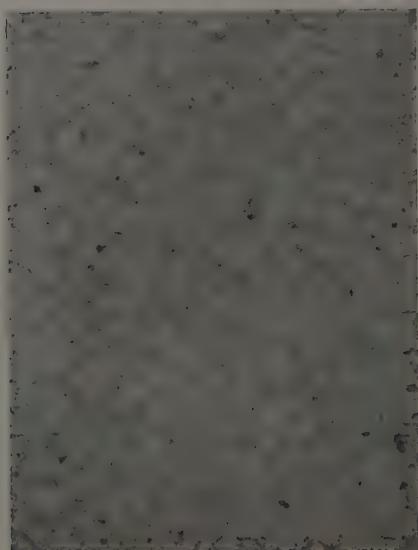


FIG. 3,  $\frac{2000}{1}$

Zoogée bactérienne de la partie centrale. Chainettes  
de *Leuconostoc mésentéroïdes* (Cienkowski) Van Tieghem.

GUMMIS SACCHARORUM (coupes).

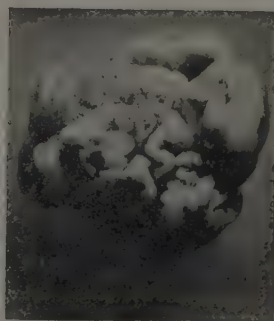


FIG. 1

*Gummis saccharorum*.



mesenteroïdes de Van Tieghem, se présentent agglomérés sous l'aspect d'une masse cérébriforme (fig. 1), blanchâtre, opalescente, gommeuse et élastique, non visqueuse.

Cette masse peut atteindre dans les bacs préchauffeurs des sucreries, la taille d'un homme.

En culture artificielle, en laboratoire, nous n'avons jamais obtenu de masses *indivises* aussi grosses ; celles-ci exigent pour se former le lavage de ce véritable torrent sucré qui pendant deux mois par an déferle des râperies aux sucreries, conditions qu'on ne peut, évidemment, répéter qu'en très petit, en laboratoire.

Dans nos milieux artificiels les masses de *Gummi saccharorum* ne dépassent guère le volume d'un œuf de poule, après quoi elles se rompent d'elles-mêmes : cette rupture se fait à la faveur du gonflement de bulles de  $\text{CO}_2$  qui se produisent à l'intérieur de nombreuses cryptes.

## 2. Anatomie de *Gummi saccharorum*.

*Gummi saccharorum* contenant un pourcentage d'eau très élevé, les procédés ordinaires d'inclusion qui nécessitent une déshydratation préalable ne peuvent être utilisés sous peine de modifier ou de détruire la structure de l'organisme.

Il faut donc procéder par congélation ; on peut ainsi réussir assez facilement des coupes de  $15\ \mu$  qui sont photographiables.

Une pareille coupe vue à un grandissement de 600 montre « en contact » (à la périphérie) une croûte de grosses cellules ovoïdes de  $5\ \mu$  de diamètre qui sont des levures (1) (fig. 2 en haut) et la partie centrale constituée par une zooglye bactérienne dans laquelle on distingue de grands bacilles des  $5\ \mu$  de long (*Bacillus vulgatus* (Flügge) Migula (fig. 2 en bas).

Enfin, à un plus fort grandissement, 2000, on décèle dans cette partie centrale, des chapelets de Cocci très petits ; ces chapelets forment des mailles :

Ce sont ces cocci seuls qui méritent le nom de *Leuconostoc mesenteroïdes* Van Tieghem.

Nous reproduisons (fig. 3) une microphotographie du *Leuconostoc mesenteroïdes* (forme R) qui est la première qui ait été publiée montrant les mailles formées par les chapelets de cocci : toutes les autres photos publiées par divers auteurs sont, ou à un trop faible grossissement pour qu'on y puisse déceler ces chapelets (voir photos du mémoire de Sachetti au grandissement de 500), ou si mauvaises, qu'il est impossible d'y distinguer quelque chose : Ainsi dans le mémoire, par ailleurs si remar-

(1) Sachetti a identifié ces levures comme étant le *Saccharomyces cartilaginosa* Lindner, nom que nous avons adopté dans une publication antérieure (Soc. belg. Biol. CXXIV, février 1937, p. 1008). Cependant depuis, le laboratoire de Microbiologie de Delft auquel nous avons soumis des cultures de levures que nous avons isolées d'une façon constante à partir de gommages de sucreries provenant de Wanze, estime qu'il s'agit d'un *Torulopsis* qu'on peut considérer comme espèce nouvelle. Nous proposons de la désigner par le nom de *Torulopsis Cambresien* n. sp. du nom de l'ingénieur sucrier qui a attiré notre attention sur le problème que nous traitons.

quable, de M. L. Nepomniaschchaia, la méthode utilisée dans la préparation microscopique a sans doute, tellement altéré (1) le matériel de la forme R, et la photo est si techniquement mauvaise, du moins dans sa reproduction, qu'il est impossible de voir quoi que ce soit dans la fig. 14 qui représente la forme en question : notamment on ne peut distinguer avec certitude les granulations appartenant à l'organisme, des granulations dues à des souillures de la gomme ou aux grains du papier ; enfin le grandissement utilisé n'est pas indiqué, ce qui enlève toute possibilité de détermination.

Outre ces trois sortes d'organismes : levure, bacille et *cocci*, on trouve encore pas mal d'autres micro-organismes, (notamment des *Mucor*, *Micrococcus aceti*, etc.) mais comme leur position dans la gomme n'est pas définie et comme, d'autre part, on ne les trouve pas d'une manière constante, ils peuvent, semble-t-il, être considérés comme des infections accidentelles.

Au contraire les trois organismes que nous avons signalés plus haut se trouvent former d'une manière constante le complexe végétal que nous venons d'étudier sous le nom de *Gummis saccharorum*, complexe dans lequel chacun des trois constituants occupe une position invariable.

Nous proposons donc d'établir la diagnose du complexe végétal désigné vulgairement sous le nom de gomme de sucreries, comme suit :

*Gummis saccharorum.*

Thallus est compactus, cerebriformis, lactaneus, cartilagineus hand viscatus, non maior quam lini semen, crassusve vice cucurbitae ; coagmentatus tribus speciebus conglutinosus : situs in media parte *Leuconostoc mesenteroides* (Cienkowski) Van Tieghem, circa *Bacillus vulgatus* (Flügge) Migula, extrinsecus denique crustulam simulans *Torulopsis Cambresieri* (2) n. sp. In betae saccharique humore.

(1) Les pentagones ou hexagones qui se remarquent sur la photo du mémoire de cet auteur indiquent que la préparation est partiellement desséchée, ces polygones se forment en effet par le « retrait » de la dextrane constitutive de la zooglyée.

(2) Nous adressons nos plus vifs remerciements à Monsieur le Prof. A. J. Kluyver de Delft qui a bien voulu établir pour cet organisme la diagnose suivante : *Torulopsis Cambresieri*, en moût de bière, après 24 h. cellules rondes ou légèrement ovales  $(4,4-5,8) \times (3,4-4,4) \mu$  ; prolifération par bourgeonnement ; essais de sporulation négatifs. Sur moût gélosé (après plusieurs semaines) culture lisse, ne présentant pas de caractères remarquables ; fait fermenter les glucose, lévulose, mannose et saccharose ; sans action sur les galactose, maltose et lactose ; aliments : peptone, asparagine, urée et sulfate d'ammoniaque, en présence de sucres. Nitrates non assimilés. Faible développement aux dépens de l'alcool éthylique comme seule source de carbone.

# NOTES SUR DES LICHENS DE BELGIQUE.

## II. LE *CLADONIA GRAYI* MERR.

PAR P. DUVIGNEAUD.

Dans le sous-genre *Cladonia* des recherches d'ordre chimique effectuée vers 1916 ont permis de séparer du *Cladonia sylvatica* (L.) Harm. une espèce n'ayant pas la faculté, comme ce dernier, de faire la synthèse de l'acide fumarprotocétrarique amer, (*Cladonia mitis* Sandst.). (1).

Plus récemment, on a découvert une chose analogue dans le sous-genre *Cenomyce*. Merrill, en Amérique, a constaté que certains échantillons attribués au *Cladonia chlorophaea* Floerk. ne contiennent pas la substance qui communique à ce dernier un goût amer (ac. fumarprotocétrarique) ; il a fait une nouvelle espèce, le *Cladonia Grayi* Merr., qui se distingue donc du *Cl. chlorophaea* par sa saveur douce et une réaction d'Asahina (p. phénylène diamine) négative. (1)

Le *Cl. Grayi* existe aussi en Europe, et Sandstede le dit fréquent en Allemagne (2). Je l'ai trouvé\* en Belgique près de Straimont (Ardenne) où il croissait sur un rocher schisteux humide, à l'intérieur d'une touffe de *Cladonia impexa* f. *portentosa* (Duf.) Del., en mélange avec la f. *costata* Floerk du *Cladonia chlorophaea* et avec une hépatique, *Marsupella emarginata* Dum. L'existence côte à côte, sous un même micro-climat, des *Cladonia Grayi* et *chlorophaea* exclut l'hypothèse d'une influence des facteurs externes sur la formation ou la non-formation de l'acide fumarprotocétrarique dans le thalle du *Cl. chlorophaea*.

Le *Cl. chlorophaea* et le *Cl. Grayi*, très semblables morphologiquement sont différents quant à leur physiologie. Qu'une différence physiologique suffise pour la création d'une espèce nouvelle est chose discutable ; il est probable que certains Lichénologues feront, du *Cladonia Grayi* Merr., un *Cladonia chlorophaea* var. *Grayi* (Merr.)

Le *Cl. Grayi* est-il fréquent en Belgique ? J'ai examiné l'abondant matériel de *Cl. chlorophaea* conservé dans l'herbier du jardin Botanique de Bruxelles. Sur plusieurs milliers d'échantillons, deux seulement appartiennent au *Cl. Grayi*.

L'un d'eux fait partie de l'herbier Douret ; il a été trouvé à Maissin et déterminé

\* Détermination confirmée par Sandstede.

comme *Cl. pyxidata*. Le thalle 1<sup>re</sup> est bien développé, et il croît en mélange avec *Crocynia membranacea* (Dicks.) Zahlbr. et *Fruillania Tamarisci* Dum; les podéties sont squamuleuses à leur base, et granuleuses au sommet, qui est développé en scyphe régulier.

Le second échantillon provient du bois des Petits Villages; récolté par Gravet et déterminé par Aigret comme *Cl. pyxidata* var. *chorophaca* f. *squamigera*. Il présente les mêmes caractères que l'échantillon Douret.

J'ai aussi examiné tous les échantillons du *Cl. pyxidata* des *Cladoniae Belgicae* de Coemans (n<sup>o</sup> 30 à 55); tous contiennent de l'acide fumarprotocetrarique (réaction d'Asahina positive).

De ceci il résulte que le *Cl. Gravi* Merr. semble aussi rare en Belgique que le *Cl. mitis* Sandst. (1), son correspondant dans le sous-genre *Cladina*. Avant d'établir un parallèle, il serait bon toutefois de se livrer à de nouvelles recherches.

Bruxelles — Institut Botanique Leo Errera.

#### LITTÉRATURE

1. P. DUVIGNEAUD. *Notes sur des Lichens de Belgique*. I. Le *Cladonia mitis* Sandst.
  2. H. SANDSTEDE. *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. B. IX, Abt. 4. Die Gattung *Cladonia*, 1931, pp. 426-430.
-

# UN GENRE EMBROUILLÉ EN MYCOLOGIE

## LE GENRE *PSALLIOTA* FR.

PAR PAUL BAAR

Membre de la Société mycologique de France.

Dès l'abord se pose une première question de nomenclature. Au genre que nous abordons les maîtres de la Mycologie française ont attribué le nom d'*Agaricus* sensu stricto. Après le démembrement, consacré depuis longtemps, de l'ancien genre innombrable, le vieux nom d'*Agaricus* tombait en désuétude ; on a décidé, d'après Karsten (23), de le recueillir pour désigner le genre dont le prototype est l'Agaric comestible par excellence, *Agaricus campester* Lin., le champignon de couche.

Il faut bien reconnaître que cela peut présenter des inconvénients, au moins aussi longtemps que le souvenir de la tradition friésienne ne sera pas complètement effacé. Si dans le titre de cet article je substituais *Agaricus* à *Psalliota*, il est incontestable que le sens en serait bien moins précis, voire ambigu. D'autre part les noms spécifiques du genre sont familiers à tous au féminin ; les tenants mêmes du nom « *Agaricus* » disent couramment un « *campestris* », un « *silvatica* » comme tout le monde. La question a été débattue et non tranchée au congrès de Cambridge. Je ne prends pas position contre *Agaricus*. Certainement que si j'avais à établir une florule, c'est le nom que j'adopterais dans ma liste ; mais pour cette modeste monographie je préfère m'en tenir à *Psalliota* plus traditionnel et précis.

Quant à *Pratella*, renouvelé de Persoon, plus joli et adopté par Quélet, Gillet, Dumée... il semble abandonné, bien que dans le langage courant, nombreux sont ceux qui disent une « pratelle » plutôt qu'une « psalliotte ». En ce qui concerne le sens, en français, du mot « Agaric », il faut certainement l'étendre à l'ensemble des Agaricinées, c'est-à-dire à tous les champignons à lamelles, à côté des mots Bolet, Polypore, Hydne, etc.

Le genre *Psalliota* Fr. est un des plus intéressants de la Flore Mycologique, puisqu'il renferme le seul champignon vraiment connu de tout le monde. Mais de toute la Flore, c'est aussi celui où règne la plus grande confusion.

Le maquis de la synonymie, cette plaie de la Mycologie, y est réellement inextricable. Un fil conducteur ne sera pas superflu. Je m'excuse d'avance, auprès de mes lecteurs bénévoles, si la tâche est ingrate. Tout ce que je souhaite d'ailleurs c'est

qu'ils aient simplement recours à mon texte, le jour où ils se perdront dans les flores, voire dans les ouvrages de vulgarisation.

L'auteur d'une des mises au point successives parues dans le journal de Dumée « L'Amateur de champignons » (voir Bibliographie 5 et aussi 9, 14, 15, 24, 32, 33, 34) intitulait son article : « Peut-on en finir avec les Psalliotes ? » Ce n'est pas malheureusement ce qu'on peut espérer. Aucune classification, arbitraire par essence, ne sera jamais définitive. Quant aux espèces il est bien difficile de les délimiter : l'identité de celles décrites par les anciens auteurs relève d'interprétations souvent divergentes. L'espèce en Mycologie est d'ailleurs bien autrement conventionnelle que dans les autres branches de la Botanique. Que dire des sous-espèces et des variétés ?

Le genre *Psalliota* offre un des meilleurs exemples de l'affinité des formes voisines dans les groupes homogènes. Dans cette suite continue il est certes malaisé de séparer les espèces types. Les formes rencontrées dans la nature sont bien souvent embarrassantes.

#### *Classification des Psalliotes.*

La tendance actuelle est de partager les Psalliotes en deux groupes, derrière deux chefs de file, familiers à tous :

A. Groupe des *Campestris* : Type *Ps. campestris* dont la chair rougit.

B. Groupe des *Arvenses* : Type *Ps. arvensis* qui se tache de jaune.

Ce serait très simple, si malheureusement les Psalliotes rougissantes ne jaunissaient parfois un peu, tandis que le jaunissement des deuxièmes n'est pas exclusif de toute trace de rouge !

#### GRUPPE A. *Campestris*

« Chair se teintant plus ou moins de rose, de rouge ou de brunâtre. Anneau presque toujours simple », Maublanc.

1) *Ps. campestris* Fr. ex. Lin. le champignon de couche.

2) *Ps. campestris*, var. *alba* Berk. notre populaire « champignon de prairie ». Il est regrettable qu'on ne puisse pas ici retenir le nom de *pratensis* que lui ont donné Vittadini (42. p. 41) et Gillet (21. p. 501). Ce nom appartient malheureusement à un champignon décrit et figuré par Schaeffer (40. t. 96), grisonnant, aux lamelles d'abord gris-cendré ; c'est une espèce à exclure, car aucun mycologue moderne ne la connaît.

On a décrit de nombreuses variétés de *Ps. campestris*, espèce très polymorphe. Je me contenterai de citer les suivantes : *hortensis* Cke très voisin de *villatica*, *bitorquis* Qt proche de *Bernardii* Qt à pieds très trapus, *praticola* Vitt. à chapeau brun écaillé. Toutes ces formes sont rares ou inconnues chez nous.

3) *Ps. villatica* Brond. est une espèce très généralement méconnue, à laquelle je vais m'arrêter longuement, car c'est là un point particulièrement litigieux.



Fries et Quélet en ont fait, avec raison peut-être, une simple variété de *campestris*, mais la plupart des mycologues contemporains l'ont vu très voisin d'*augusta*. Déjà en 1910, R. Maire (28. p. 191-192) émettait des doutes sur cette assimilation et posait explicitement la question. Aucune réponse ne lui a été donnée jusqu'ici.

La description originale de Brondeau (8. p.26) n'est pas très probante, ce qui explique les divergences d'interprétation. L'espèce paraît très rare comme le dit Cooke (12. p. 33) car nos maîtres ne semblent guère la connaître.

Cependant depuis des années j'ai eu l'occasion d'étudier et de revoir régulièrement ce champignon sous les deux formes décrites par Brondeau. Ces exemplaires correspondent parfaitement à la diagnose de Quélet (36. p. 72) et à la figure qu'en donne Cooke (11 t. 548 (585).

Qu'on se représente un très gros *campestris*, atteignant la taille d'*arvensis*, 10 à 20 cm., généralement assez trapu, à chair très ferme devenant rouge-brique à la cassure, les lamelles d'un rose carné dès le premier âge comme dans la variété *alba*. L'odeur indéfinissable est franchement désagréable. On le trouve comme *campestris* lui-même, soit glabre et blanc, soit le plus souvent roussâtre et le chapeau couvert de mèches appliquées : « albo sericeo-sub-laevis, vel rufescente squamoso » dit Brondeau dans sa diagnose et il figure d'ailleurs les deux formes (8. t. 7).

Je trouve l'une et l'autre en Hesbaye : la forme blanche dans le parc d'Oteppe, sous quelques sapins d'une pelouse, à l'orifice de terriers de lapins ; la forme rousse squameuse à Waleffe, en cercles abondants, dans un pâturage sous un bosquet de résineux, parmi le fumier accumulé des moutons qui viennent s'y mettre à l'ombre. C'est un très bon comestible, plantureux, souvent véreux hélas !

Notre champignon a de toutes petites spores presque globulaires de 4 à 6  $\mu$ . On en trouve une excellente description dans Michael et Schulz (31. n° 50 a) et une reproduction parfaite de la forme squameuse dans Cooke (11) t. 548 (585) sous son vrai nom. Je me demande comment on a pu voir là l'image d'un vieux *Ps. augusta*. Les planches du même auteur (11) t. 544 (526) et 545 (527) pourraient très bien se rapporter ici aussi. Une autre figure frappante et d'identification certaine se trouve dans Barla (Champignons de Nice 1859, pl. 27. f. 9 et 10). Donnée comme forme de *campestris*, il s'agit bien là de la variété *villatica* au sens de Cooke et de Quélet. La coupe rouge brique de la chair ne laisse aucun doute à cet égard.

Ce n'est malheureusement pas le *Ps. villatica* de Bresadola (6. I p. 54 t. 60 et 7. t. 820) qui est bien voisin de *Ps. augusta*. Je m'en expliquerai à propos de ce dernier. Une interprétation aussi autorisée, entraîna derrière elle tous les auteurs postérieurs. Aussi *villatica* est-il généralement confondu avec *augusta*.

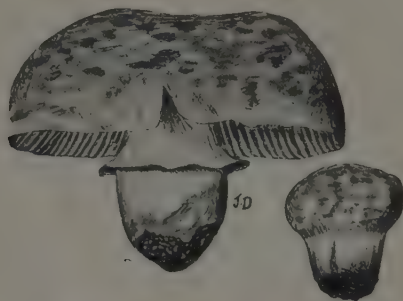
La figure qu'en donnent Richon et Roze (37 t. 15) représente plutôt *clvensis*. Dumée (15) en désespoir de cause fait du tout un seul et même champignon et sa planche de *villatica* (15. pl. 99) figure un *augusta* qui ressemble à un *clvensis* et rougit comme un *villatica*.

Il n'est pas sans intérêt de rapporter en détail les vicissitudes, à travers plus de dix années, de ma détermination de ce champignon. Je n'ai d'abord connu que la forme squameuse et j'en avais fait d'emblée *villatica* d'après la diagnose parfaite-

ment concordante de la Flore de Bigeard et Guillemain (2. p. 332). Comme d'habitude c'est celle de Quélet ! Mais la planche de Dumée, dans l'Amateur (15) et sa conception surtout ne me satisfaisaient guère. Je pus me procurer les Fungi Tridentini de Bresadola ; ce fut une déception complète : ce n'était pas cela ! — Quand parut dans les Icones de Konrad et Maublanc (25. t. 28) la planche de *Ps. haemorrhoidaria* j'ai cru avoir trouvé et j'ai longtemps cherché de ce côté. Cela m'a valu de mieux connaître *haemorrhoidaria*, qu'on trouve à vrai dire sous des formes assez différentes, toujours caractérisées par le rougissement intense de la chair blessée, au pied notamment.

Toutes les *Psalliotes* sont très polymorphes ; n'oublions pas l'exemple de la mieux connue, *campestris* ! C'est ainsi que quand je fus en présence de la forme lisse et blanche de *villatica* je pus me convaincre de son identité avec les échantillons squameux que je suivais depuis des années.

Quand je pus enfin consulter l'ouvrage original, assez rare, de Brondeau (8) je fus frappé de voir qu'il décrivait les deux formes et dès lors ma conviction fut faite.



*Psalliota durvuscule* Rich. et R.

Pois de Meudon. Route cavalière de la Glacière, au Nord  
de l'étang des Fonceaux. — Dans l'herbe d'une petite clairière  
sous un chêne, 7 août 1926

4) *Ps. silvatica* Schaeff. (un nom à ne pas confondre avec *silvicola*) et sa variété *haemorrhoidaria* Schultzer ne sont pas rares chez nous, mais se trouvent isolés et peu abondants. Bien définis et figurés, l'accord est heureusement général en ce qui les concerne.

Je rapprocherai ici de *silvatica* dans les *Campestris* et formant transition vers les *Arvenses*, le groupe des *Graciles* de Quélet c'est-à-dire :

5) *Ps. comtula* Fr. et ses variétés *amethystina* Qt et *rubella* Gill.

N'en séparons pas :

6) *Ps. semota* Fr. Ce sont là de petites formes rares bien définies et non controversées.

Je profite de l'occasion d'attirer l'attention sur

7) *Ps. duriuscula* Rich. et Roze (37. p. 42 t. 17) dont je donne ici un dessin original. J'ai eu ce dessin sans détermination pendant des années et l'avant montré à nombre d'amateurs, certains l'avaient formellement reconnu pour l'avoir eux-mêmes observé.

Son port très trapu le rapproche de *bitorquis*, mais le revêtement du chapeau (4 à 6 cm.) rappelle fort *silvatica* bien qu'il ne soit pas écailleux, mais marbré de taches d'un brun-jaunâtre. Une caractéristique que j'avais notée et coloriée sur mon dessin est citée explicitement dans la diagnose originale. Les lamelles du jeune champignon étaient nettement lilacées « d'un violet pâle » disent les auteurs, ce qu'ils figurent d'ailleurs très mal. La chair est très ferme, le chapeau roussâtre crevassé aux bords et déprimé au centre. Appliqué au sol par son pied très bref je l'avais ramassé pour un sclérodérme.

Il est classé par Maublanc (25. Texte p. 62) parmi les espèces douteuses ou mal connues.

#### Groupe B. *Arvenses*.

« Chair jaunissant plus ou moins à la cassure. Anneau souvent doublé par le voile général ». Maublanc.

1) *Ps. arvensis* Schaeff. est généralement bien connu et populaire en France sous le nom de « Boule de neige ». A côté de *campestris* c'est un géant — (10 à 20 cm. et plus). L'épiderme du chapeau froissé se marque rapidement de jaune. Les lamelles sont d'abord blanchâtres, puis à peine carnées, pourprées seulement à la fin.

Il est souvent dédaigné chez nous, voire piétiné par nos chercheurs de champignons qui ont bien tort. Il est presque supérieur comme goût à celui qu'ils ramassent et tellement plus avantageux.

Nous le trouvons aussi dans les prés, les clairières; mais les auteurs français ne signalent pas une station intéressante où il abonde parfois : dans les sapinières obscures, sur l'humus épais d'aiguilles de pin, on trouve le véritable *arvensis*. C'est ce que signale très bien Ricken (38. p. 237) qui sous ce nom décrit et figure la variété *silvicola* ci-après, ce qui lui fait dire que sous les pins, on en trouve une forme géante (25 cm.). C'est bien notre « Boule de neige » comestible excellent, je le répète, car on s'en méfie trop souvent.

2) Var. *silvicola* Vittadini (42. p. 43 t. 7 f. 7-9). Cet auteur et après lui Fries (19. p. 280) suivi de la plupart jusqu'à nos jours, en avait fait malheureusement une variété de *campestris*, ce qui ne facilitait guère les déterminations. Aussi a-t-il été, sous ce nom, généralement méconnu.

Synonymes : Ricken, nous venons de le voir l'appelait *arvensis*. Quélet (36. p. 73) le décrit sous le nom de var. *acicola*. Qt, et Gillet (22. t. 576 (384) le figure sous le nom

de *flavescens* Gill. Il est très bien fixé par Maublanc (30. t. 22) et par Konrad (25. t. 29) On le trouve souvent dans les parcs sous les sapins et il n'est pas rare dans les bois même mêlés. C'est un petit *arvensis* (5 à 10 cm.) caractérisé par une forte odeur anisée et un jaunissement général avec l'âge.

Comme le type c'est un excellent comestible.

3) Citons seulement la var. *Vaillantii*. Rich.-R. (37. p. 46 t. 12), très voisine d'*arvensis* avec des écailles jaunes sous l'anneau. C'est ce que Ricken décrit et figure sous le nom de *cretacea* (38. p. 236).

Dans tous les ouvrages de vulgarisation et tableaux de comestibles on voit mettre en garde les lecteurs contre une certaine Psalliote jaunissante qui serait malfaisante, ce qui est exagéré. Il s'agit de

4) *Ps. xanthoderma* Gen. (20). Ici nous touchons au nœud gordien. Tel ouvrage d'ailleurs bien fait en général, le donne sous trois noms différents, deux fois comme suspect, une fois comme comestible, en insistant bien pour qu'on ne confonde pas ! Dans leur Flore, Bigeard et Guillemin, qui le donnent deux fois et trois fois *silvicola* sous les divers noms de la synonymie, ont exceptionnellement une page entière de commentaires où ils ne font qu'embrouiller désespérément la question. — Forquignon (16) sous ce nom a décrit très exactement *silvicola* !

La clef de l'énigme est dans la synonymie établie par R. Maire (27) telle que la donnent Konrad et Maublanc (25. t. 30) <sup>1</sup>.

Ce champignon à la chair blanche jaunissant fortement dans le bulbe, à l'odeur franchement désagréable de fumée, d'urine de souris, est si bien décrit sous tous ses noms différents, qu'il n'y a aucun doute sur son identification.

D'assez grande taille il est parfois confondu avec *arvensis* notamment par Cordier (13. t. 20 fig. 2.) Voir à ce sujet la lettre de l'abbé Colas à l'Amateur (9).

Bien connu en France, commun dans l'Ouest, je ne l'ai pourtant jamais rencontré ni vu à aucune exposition ; il doit être probablement absent de la Flore belge. Lambotte ne le signale pas, Beeli <sup>2</sup> non plus, et mon collègue Imler ne l'a non plus jamais vu.

Synonymes : C'est *Ps. flavescens* de Richon et Roze (37. p. 42 t. 17), de Quélet (36. p. 73) (qui en fait une variété de son *cretacea*) et de nombreux autres, mais non pas *Ps. flavescens* de Gillet (voir *silvicola* ci dessus).

C'est surtout *Ps. cretacea* de Qt. (l. c.) et de tous ceux qui citent ce nom après lui. Quélet en donne Fries comme auteur sans citer la planche fameuse de l'Atlas suédois (18. t. 39). Cette figure d'*Agaricus cretaceus* Fr. représente de façon indiscutable *Lepiota naucina*. <sup>3</sup> Nous touchons à une de ces erreurs du grand homme lourdes de

(1) Réserves faites en ce qui concerne *silvicola* Gillet et *cretacea* Ricken.

(2) M. Beeli a figuré dans une aquarelle inédite une forme des dunes du littoral qui pourrait bien être la variété *Ammophila* Ménier (27 p. LX).

(3) A propos de *Lepiota naucina* Fr. il n'est pas sans intérêt d'ouvrir une parenthèse. Le nom

conséquences. Cet *Agaricus cretaceus* Fr. <sup>1</sup> a été repris dans toutes les Flores et identifié dans la nature avec zèle par plus d'un disciple et pas plus heureusement que par Quélet. J'ai déjà dit un mot de Ricken. Ce qu'il décrit et figure comme *Ps. cretacea* est bien voisin d'*arvensis* et n'a aucun rapport avec *xanthoderma* ; c'est la variété *Vaillantii* Rich.-R. très probablement. Derrière lui Michael et Schulz (31. t. 54) figurent comme *cretacea* une forme squamuleuse d'*arvensis* que personne n'a jamais vu.

Il nous reste à parler de deux espèces que je ne connais malheureusement pas. Il s'agit de *Ps. augusta* et de *Ps. perrara*. Autour de ces deux noms vient s'entortiller celui de *villatica* comme je vais l'exposer. J'espérais voir ces champignons à la dernière session en Savoie de la Société Mycologique de France, mais force m'est de m'en rapporter seulement aux avis de collègues qui les connaissent. Ils sont généralement confondus, en tous cas peu distincts.

R. Maire (28) Konrad et Maublanc (25. t. 27) les réunissent. Ce qui me fait pencher pour la distinction, c'est l'avis conforme de deux excellents auteurs et bons observateurs Ricken et Bresadola. Konrad d'autre part (24) <sup>2</sup> reconnaît explicitement la deuxième espèce dans laquelle il voit le champignon de Brondeau.

Plutôt que de vouloir séparer les noms que nos maîtres ont réunis, je vais pour en sortir avoir recours à un troisième nom *Ps. Bresadolae* que je trouve dans la littérature, encore que le sens de Schulzer (41) d'après sa diagnose publiée par Saccardo (39. V. p. 1005) ne soit pas exactement celui que je propose. Il substituait simplement ce nom en 1885 à son *perrarus* de 1879 ; mais malgré Saccardo personne n'a suivi. Accomplissons donc son intention : rien de plus naturel d'ailleurs que de donner le nom de Bresadola au champignon qu'a décrit le grand mycologue de Trente.

Nous distinguerons donc :

5) *Ps. augusta* Fr. (18. t. 38) Gillet (22. t. 570 (381), Konrad et Maublanc (25. t. 27).

C'est une grande et belle espèce qui paraît bien définie encore que confondue avec la suivante.

Synonymes : C'est *Ps. perrara* Schulz. au sens de Ricken (38 t. 62 p. 5) et de Bresadola. (6. t. 89 — 7. t. 832).

Konrad (24) sans doute influencé par l'avis de R. Maire, qui ne l'oublions pas ne faisait des deux qu'une seule espèce, cite formellement en synonymie *Ps. villatica* Bres. ?

sous lequel ce champignon est bien souvent désigné est *Lepiota pudica* Bull. Ce nom est à rayer de la nomenclature, car *Lg. pudica* Bull. t. 597 est un mélange manifeste de deux choses bien différentes. A côté de *Lepiota naucima* fig. Q. R. S il y a surtout une *Pholiote* fig. L. M. N. O. P. qui n'est autre que *Cylindracea*, bien qu'elle figure souvent dans les Flores comme espèce autonome : *Pholiota pudica*. Bull.

(1) *Ag. cretaceus* est de toute façon également à rayer de la nomenclature car sous ce nom Bulliard (t. 374) a figuré *Lepiota cepastipes*.

(2) Voir aussi 25. t. 27 Observations dernier alinea.

6) *Ps. Bresadolae* vix Schulz. (41) espèce très voisine de la précédente mais s'en distinguant par le pied plein et plus obèse, quelques différences dans la disposition des squames et des spores plus grandes, « les plus grandes du genre » dit Konrad.

Synonymes : C'est le *Ps. villatica* de Bresadola (6. t. 60 et 7. t. 829) un champignon très différent de celui de Brondeau. C'est aussi *Ps. augusta* au sens de Ricken (38. n° 712 p. 235) et de Cooke (11) t. 538 (521). Ce serait selon Konrad (24) *villatica* *Brond.* ?

Ces deux espèces *augusta* et *Bresadolae* n'en formeraient-elles réellement qu'une seule ? A ceux qui sont à même d'étudier la question dans la nature de fixer ces incertitudes de la littérature.

Ajoutons pour terminer une espèce également voisine.

7) *Ps. elvensis* Berk.-Br. au chapeau couvert de larges squames foncées redressées. Figuré sous le nom de *villatica* par Richon et Roze (37. t. 15 f. 1-6) il est bien représenté par Cooke (11) t. 539 (522) et surtout par Boudier (4. t. 134) :

Il est signalé en Belgique par M<sup>mes</sup> Bommer et Rousseau (3. p. 25) et par Beeli (1. n° 571 p. 125)

Voici ci-contre un tableau récapitulatif des espèces retenues avec l'indication des principales synonymies.



GENUS **AGARICUS**, SENS. STRICT. KARSTEN  
= **PSALLIOTA**, FR. = **PRATELLA** GILL.

Groupe A : *Campestris* qui rougissent :

1. *campestris* Fr. ex Lin.
2. » var. *alba* Berk. = *pratensis* Vitt., Gill. (non Schaeff. à rayer)  
\* var. *hortensis* Cke, *bitorquis* Qt, *Bernardii* Qt, *praticola* Vitt.
3. *villatica* Brond. sensu Qt, Big.-Guill., Cke, Mich.-Sch.  
non Bres., Rick., Dum., Konr.-Mauubl., et auct. plur. = 5 et 6 : Gr. B.
4. *silvatica* Schaeff. et var. *haemorrhoidaria* Schulz.
5. *duriuscula* Rich.-R.

Groupe des *Graciles* Qt, transition aux *Arvenses* :

6. *comtula* Fr. et var. *amethystina* Qt, *rubella* Gill.
7. *semota* Fr.

Groupe B : *Arvenses* qui jaunissent :

1. *arvensis* Schaeff.
2. \* var. *silvicola* Vitt. = *flavescens* Gill., non Rich.-R., Qt = 4  
= *acicola* Qt  
= (*arvensis* sensu Rick.)
3. » var. *Vaillantii* Rich.-R. = *cretacea* sensu Rick., non Fr., nec Qt = 4
4. *xanthoderma* Gen. et var. *ammophila* Ménier.  
= *cretacea* Qt, non Fr., nec Rick. = 3  
= *flavescens* Rich.-R., Qt, non Gill. = 2  
= (*silvicola* sec. Gill. t. 581 (386) et auct. nonnulli.)  
= (*arvensis* sensu Cordier, ex ic.)
5. *augusta* Fr. sensu R. Maire, Konr.-Mauubl.  
= *perrara* Schulz. sensu Bresad. Rick.  
= (*villatica* Bres. ? sensu R. Maire, Konr.)
6. *Bresadolae* (vix Schulz.) sens. nov. = *villatica* Bresad. ! non Brond.  
= *augusta* Fr., sensu Cke, Rick.  
= (*villatica* Brond. ? sensu Konrad.)
7. *clvensis* Berk.-Br. = (*villatica* sensu Rich.-R. ex ic., Dumée.)

## BIBLIOGRAPHIE

1. BEELI M. et D<sup>r</sup> DE KEYSER. — *Les champignons de Belgique* 1922.
2. BIGEARD et GUILLEMIN. — *Flore des champignons supérieurs* 1909.
3. BOMMER et ROUSSEAU (M<sup>mes</sup>). — *Catalogue des champignons observés aux environs de Bruxelles* 1879.
4. BOUDIER (EM). — *Icones mycologicae* 1904-1910.
5. BREBINAUD. — in *Amat. champ.* 1923, vol. IX, p. 91.
6. BRESADOLA (Abbé G.). — *Fungi Tridentini* 1881-1900.
7. — *Iconographia mycologica* 1927-1933.
8. BRONDEAU (L. DE). — *Cryptogames de l'Agenais* 1828-30.
9. COLAS (Abbé). — in *Amat. champ.* 1926, vol. XI, p. 75.
10. COOKE (M. C.). — *Handbook of British fungi*, 1<sup>re</sup> éd. 1871, 2<sup>e</sup> éd. 1883.
11. — *Illustrations of British fungi* 1881-91.
12. — *British edible fungi* 1891.
13. CORDIER. — *Les champignons* 1876.
14. DUMÉE. (P.). — *Essai sur les Pratelles*, in *Amat. champ.* 1912, vol. VI, p. 181-200.
15. — *Ps. villatica*, in *Amat. champ.* 1922, vol. VIII, p. 65, t. 99.
16. FORQUIGNON. — in *Revue Mycologique* 1883, vol. V, p. 36.
17. FRIES (EL. M.). — *Systema mycologicum* 1821-32.
18. — *Sveriges ätliga och giftiga svampar* 1860-66.
19. — *Hymenomyces europaei* 1874.
20. GENEVIER. — in *Bull. Soc. Bot. Fr.* 1876, t. XXIII, p. 28.
21. GILLET. (C. C.). — *Les Hyménomycètes* 1874.
22. — *Les champignons qui croissent en France*, 738 pl. 1878-90.
23. KARSTEN. — *Hattsvampar* 1879.
24. KONRAD (P.). — *Psalliota augusta*, in *Amat. champ.* 1924, vol. X, p. 87.
25. KONRAD et MAUBLANC. — *Icones selectae fungorum* 1924-1937.
26. KROMBHOZ. — *Abbildungen* 1831-47.
27. MAIRE (D<sup>r</sup> RENÉ). — in *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 1908, T. 24, p. LVIII.
28. — *Ibidem*, 1910, T. 26, p. 192.
29. — *Ibidem*, 1911, T. 27, p. 441.
30. MAUBLANC (A.). — *Les champignons de France* 1921, 1 vol., 1926-27, 2 vol.
31. MICHAEL et SCHULZ. — *Führer für Pilzfreunde*, 3<sup>e</sup> édit., 1927, 3 vol.
32. PLOYÉ (A.). — in *Amat. champ.* 1922, vol. VIII, p. 56 et 126.
33. POIX (G.). — in *Amat. champ.* 1922, vol. VIII, p. 94.
34. — *Ibidem*, 1923, vol. X, p. 56.
35. — in *Bull. Soc. Myc. Fr.* 1928, T. 44, p. 362.
36. QUÉLET (LUC.). — *Flore mycologique* 1888.
37. RICHON et ROZE. — *Atlas des champignons* 1885-89.
38. RICKEN (AD.). — *Die Blätterpilze* 1910-1915.
39. SACCARDO. — *Sylloge fungorum* 1887-1912, 25 vol.
40. SCHAEFFER (J. C.). — *Fungorum icones* 1762-70.
41. SCHULZER. — in *Hedwigia* 1885, vol. 24, p. 135.
42. VITTADINI. — *Funghi mangerecci* 1835.

Institut Botanique de l'Université de Liège.

Laboratoire de Morphologie végétale et de Systématique

Liège le 30 avril 1937.

# NOTE SUR *BROMUS ARDUENNENSIS* DMRT. ET SUR LE RÔLE DES JARDINS BOTANIQUES DANS LA CONSERVATION DES ESPÈCES RARES

PAR Arth. MARÉCHAL

Au début de juillet dernier, par l'intermédiaire de M. le Professeur Bouillenne, Directeur de l'Institut et du Jardin botanique de l'Université de Liège, je fournis à M. de Cugnac, Assistant à la Faculté de Sciences de l'Université de Paris, différents renseignements demandés par ce dernier sur *Bromus arduennensis* Dmrt.

Les deux notes successives que je lui ai fait parvenir renfermaient des données précises relatives à l'aire de dispersion, ainsi que mes vues sur les causes de la disparition progressive et les moyens à employer afin d'assurer la conservation de notre seule Phanérogame endémique belge.

Un certain nombre de ces données ont été publiées par le confrère précité dans le Bulletin du Museum, 2<sup>e</sup> série, Tome VII, n<sup>o</sup> 3 (1936) et dans le Bulletin de la Société Botanique, de France. Tome 83<sup>e</sup>, pages 47-68 et 505 (1936).

J'estime qu'il est d'intérêt scientifique pour mes confrères belges de reprendre les notions fournies en donnant à celles-ci plus d'ampleur, attendu qu'il s'agit d'une espèce très caractéristique de notre flore nationale qui, en son temps, suscita pas mal de controverses de la part des phytographes, au sujet de sa détermination.

Suivant les auteurs botanistes, le binôme nominal de cette rare glumacée a souvent changé et dans le terme générique et dans l'épithète spécifique :

*Bromus arduennensis* Dmrt (faussement attribué à Kunth, voire à Lejeune) ;

*Michelaria bromoidea* Dmrt (parfois écrit. *M. bromoides* (1823).

*Libertia arduennensis* Lej. (1823).

*Bromus platystachys* Desf.

*Bromus auriculatus* Rasp. et non Lej.

Chose curieuse, les noms *Libertia arduennensis* Lej. et *Michelaria bromoidea* Dmrt. coexistèrent assez longtemps et sans entrer dans les polémiques scientifiques survenues entre les deux savants botanistes de l'époque<sup>1</sup> (Bulletin S. R. B. B., Tome VII,

(1) Lejeune (1779-1858). Barthélémy Du Mortier (1792-1878).

p. 42-60), et (Bulletin, I. c., Tome VI, p. 398-399), retenons qu'on lui donne enfin le nom de *Bromus arduennensis* Dumort, qu'il a conservé depuis sa consécration par la section de Nomenclature internationale de Botanique (Cambridge 1930.)

Comme cette graminée constitue à elle seule une section très marquante du genre *Bromus*, on appela cette section *Michelaria* en l'honneur de Pierre Michel, auteur de la découverte et compagnon de B. Du Mortier dans les excursions botaniques.

*Bromus arduennensis* Dmrt fut donc trouvé par P. Michel en août 1823, dans les environs d'Aywailles. Décrite minutieusement par les auteurs phytographes de l'époque, cette espèce fut l'objet d'actives recherches de la part des botanistes contemporains. Chaque année suivante, de nombreuses stations furent découvertes si bien que l'aire de dispersion s'agrandit bientôt. A partir de 1882, l'espèce commença par devenir rare.

Voici, à titre documentaire, les stations renseignées dans le Prodrome de la Flore belge d'E. De Wildeman et Th. Durand (Tome III, p. 131-132).

*Luxembourg* : Barvaux s. Ourthe. Hotton, Marche, Hargimont, Chavanne, Verlainne, Tohogne.

*Namur* : Jemelle, Rochefort, Hamerenne, Han-sur-Lesse, Eprave, Wavreille, Resteigne, Merlemont, Ave, Lavaux-Sainte-Anne, Focant, Beauraing, Achène, Foy-N.-D., Celles, Dréhance, Chevetogne, Honnay, Recogne, Porcheresse-en-Condroz, Scy, Jeneffe, Heure, Conneux, Bonneville.

*Liège* : Borsu, Tillesse, Angleur, Liège, Soiron, Magnée, Chaudfontaine, Comblain-au-Pont, Douflamme, Poulseur, Aywaille, Amblève.

*Variété villosus* (Strail) Crépin. *Luxembourg* (Prov.) Barvaux, Tohogne,

*Namur* : Rochefort.

*Liège* : Sclessin, Poulseur, Embourg, Vennes, Magnée, Chaudfontaine, Amblève, Aywaille, Polleur.

Cette variété remarquable, trouvée en 1853 par l'abbé Strail aux environs d'Aywaille, se distingue du type par ses épillets très velus et nullement scabres. Il en est de même du rachis, des pédoncules et de la ligule. Egalement bisannuelle hivernale, elle est plus forte dans toutes ses parties ; sa racine produit une touffe plus considérable (5 à 9 tiges velues et jaunâtres) et sa panicule est plus garnie. On trouve entre elle et son aînée à peu près la même différence qu'entre *Bromus grossus* et sa variété *velutinus*.

En jetant un coup d'œil sur la carte de Belgique, on constate que l'aire de dispersion de cette espèce remarquable est relativement restreinte. Elle s'étend de la Meuse à la Vesdre, de Givet à l'Ouest à Chaudfontaine à l'Est, soit environ 90 km. en longueur sur 10 à 15 km. en largeur. Cette région comprend la Famenne, une partie du Condroz et un petit coin du pays de Herve (Soiron, Magnée).

Cette étendue est traversée et arrosée par la Vesdre, l'Amblève, l'Ourthe, le Hoyoux, la Wamme, la Lhomme, la Lesse, la Meuse et leurs multiples affluents.

*Bromus arduennensis* Dmrt préfère les terrains argilo-calcaires ou argilo-schisteux, en déclivité sur les collines et les sommets de celles-ci. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'il a été observé en quelques points frontières de l'Ardenne, voisins de la Famenne

(Nassogue, Ambly), très probablement à l'état d'introduction. La plante du reste ne s'y est pas maintenue.

Le nombre de stations observées et mentionnées est de l'ordre de 50 environ, dont 40 situées en territoire belge et une extra muros, à proximité de la frontière et ce à Givet, dans la direction de Beauraing (Liste des plantes du Département des Ardennes, par J. Rémy, 1849).

On peut donc considérer la plante comme étant essentiellement belge.

En observant les distances relatives qui séparent les différentes stations, on peut remarquer que celles-ci sont concentrées principalement vers l'Ouest ayant Rochefort pour point radiant pourrait-on dire (M. Crépin a observé *Bromus arduennensis* Dmrt dans tous les villages environnants). De même Comblain-au-Pont pourrait être pris comme un autre point radiant de la partie est de l'aire de dispersion, mais d'un caractère moins accentué que le premier. Ces deux centres, aux stations multiples très rapprochées, sont réunis par des stations sporadiques parfois assez éloignées les unes des autres.

Depuis bientôt cinquante ans cette plante, autrefois abondante dans ces stations, n'a été observée que deux ou trois fois et encore en un nombre bien petit d'individus.

La Société Royale de Botanique, sous la direction de M. F. Crépin, a organisé plusieurs excursions dont l'objectif principal était de rechercher et de retrouver la plante dans différentes stations bien déterminées : ce fut peine perdue.

Muni de renseignements précis qu'avait bien voulu me donner personnellement l'éminent directeur du Jardin Botanique de l'État, je consacrai de nombreuses vacances (de 1896 à 1910), à la recherche de la précieuse graminée dans les endroits où, autrefois, on la trouvait en abondance : inutiles furent mes efforts.

L'espèce serait-elle irrémédiablement perdue ? J'ai peine à le croire. Mais quelles causes ont bien pu influer sur sa rareté de plus en plus accentuée ?

Rappelons tout d'abord que *Bromus arduennensis* a presque toujours été observé dans les champs d'épeautre (*Triticum Spelta*), sauf dans de très rares cas, dans le champ de *Triticum vulgare* (var. *hibernum*) Strail en 1854.

Là, il voisinait avec les formes *grossus* et *velutinus* de *Bromus secalinus* qui, jusque maintenant ont échappé au triste sort de leur ancien voisin.

J'attribue la disparition progressive de notre endémique, en ordre principal, à la diminution de plus en plus grande de l'étendue des champs réservés à la culture de l'épeautre.

En 1870, les terres emblavées de cette céréale comprenaient 50.300 hectares : — actuellement elles ne comportent plus que 10.000 hectares environ. (Rapport statistique du Ministère de l'Agriculture, année 1935).

Le froment remplace l'épeautre dans beaucoup de cultures de la Famenne, où jadis celui-ci dominait. De plus, les prairies artificielles et naturelles se sont largement développées dans cette région, par suite des progrès de l'élevage et de l'industrie laitière.

En ordre secondaire, une des causes de sa disparition ou mieux de sa rareté de

plus en plus grande, est le perfectionnement apporté dans l'épuration des semences destinées aux semailles.

On pourrait aussi y ajouter l'emploi de plus en plus grand des semences sélectionnées.

Ces dernières causes (épuration et sélection) sont aussi les déterminantes de la disparition et de la rareté de bien de plantes messicoles. Que de cultures de céréales d'un ton uniforme ! Rares sont, dans certaines régions, les coquelicots et les bluets jetant une note de gaieté dans les moissons !

Mais revenons à notre *Bromus*.

Heureusement que nous avons encore quelques jardins botaniques qui peuvent nous offrir des semences de cette rarissime graminée. A l'époque de sa découverte, ce fut de la part des botanistes un véritable engouement pour la posséder ; nombreux furent les établissements scientifiques s'occupant de botanique, qui voulurent la cultiver dans leur jardin. C'était important de posséder une plante nouvelle découverte presque au centre de l'Europe et remarquable par des caractères morphologiques l'élevant au rang de section à espèce unique (*Michelaria*).

D'après la note de M. de Cugnac (Bulletin du Muséum, 2<sup>e</sup> série, Tome VII, n<sup>o</sup> 3-1936 p. 286-289), le nombre de jardins botaniques où le *Bromus arduennensis* Dmrt a été cultivé et distribué s'élève à trente-cinq, répandus dans toute l'Europe.

Malheureusement, soit par négligence, soit par diminution progressive de l'ardeur botanique, ce nombre est tombé à 5 ! Citons, d'après M. de Cugnac, ces lieux de refuge de notre endémique nationale :

Liège — Cultivé dès 1824 (depuis à peu près 112 ans) ;

Copenhague - Lund - Bucharest - Léninegrad.

Il est triste de constater que les autres jardins botaniques belges ne lui donnent pas le droit de cité. Cette plante devrait y avoir une place d'honneur.

Cette glumacée s'accommode des climats les plus variés : en appliquant les données propres à son cycle végétatif (bisannuelle hivernale) et en prenant des précautions dans les pays à climat rigoureux, on maintient très facilement cette plante à l'état de culture : végétation vigoureuse, conservation absolue de ses caractères spécifiques, fructification normale, etc.

Ce n'est que par ce moyen que l'on assurera la persistance de l'espèce, si restreinte dans ses stations et à aire de dispersion très limitée.

Vu la rareté excessive de *Bromus arduennensis* Dmrt à l'état naturel, ne peut-on pas prévoir dès à présent, sa disparition définitive dans un avenir peu éloigné ? Alors les jardins botaniques, en la cultivant, rendraient à la science un service signalé.



Dans ma note à M. de Cugnac, j'ai touché le point relatif au rôle des jardins botaniques concernant la conservation des espèces rares. C'est le moment d'y revenir.

J'ai d'abord le plaisir de constater que le confrère français émet à ce propos, des



idées que je partage et que j'ai appliquées, sans les avoir publiées, au jardin botanique de Liège depuis plus de trente ans.

Il n'est plus de doute pour les botanistes, que notre flore indigène va en s'appauvrissant de plus en plus. Les causes en sont multiples : les unes sont inhérentes à la déficience physiologique des organismes phytiques, les autres de nature anthropogène.

Il va de soi que les éléments de notre flore résistant le mieux aux éléments destructeurs sont ceux qui, par la multiplicité des individus, la vigueur, les moyens de propagation et de reproduction luttent victorieusement contre eux.

Quant aux plantes fluettes, délicates, incapables de se multiplier abondamment et surtout si leur aire de dispersion est peu étendue, les plantes rares en un mot, seront les premières à payer un large tribut à la disparition progressive, surtout si elles sont incapables de résister à l'envahissement des associations formées d'éléments vigoureux et rustiques.

Aujourd'hui et demain plus qu'aujourd'hui, les méthodes culturales, l'utilisation des terrains incultes (défrichements, reboisements, drainages des endroits marécageux, comblements de mares ; l'extension des pâturages, l'urbanisation, les établissements industriels, captage des eaux, grands travaux, etc.) tendent, chacun suivant sa méthode d'action, à appauvrir la flore autochtone, à la remplacer par des plantes exotiques dans les champs, les prairies et les bois.

Toutes les plantes étrangères au point de vue économique sont éliminées impitoyablement et on doit prévoir au plus tôt à la création de réserves multiples, si l'on veut sauver de la disparition prochaine, bon nombre d'espèces intéressantes.

L'idée n'est certes pas nouvelle, mais avant sa réalisation complète, les raretés auront eu le temps d'être perdues irrévocablement.

Pour pallier à cette carence, on peut, en attendant mieux, surtout pour ce qui concerne les espèces rares et en voie de disparition, leur venir « en aide », comme le dit très bien M. de Cugnac (l. c.), « dans la concurrence vitale (multiplications artificielles, sarclages locaux etc.) ou même « encore en les cultivant systématiquement dans les jardins botaniques ».

Certes, la plupart de ces établissements, par leurs collections de plantes indigènes et exotiques, ont pour mission principale l'enseignement de la botanique ; mais cette autre mission, grande au point de vue de la science, concourrait à servir de refuge efficace aux raretés de la flore indigène.

La tâche est assez dure, mais pourrait être allégée par les botanistes des différentes régions, lesquels enverraient des plantes et des graines des espèces rares ou même des espèces simplement menacées de disparition, par une ou plusieurs des causes ci-dessus énumérées.

Récoltées dans leurs stations naturelles et cultivées suivant les données de leurs exigences écologiques, elles échapperaient certainement à la lutte pour la vie et pourraient se développer librement avec l'assurance très probable de leur pérennité. Leur diffusion pourrait s'accroître encore par voie d'échanges entre les différents jardins botaniques d'Europe. Liège n'a-t-il pas donné l'exemple de cette façon d'agir,

en cultivant et en propageant pendant plus d'un siècle *Bromus arduennensis* Dmrt ?

Sans pousser à l'exclusivité pour telle ou telle partie de notre pays, laissant à chaque Direction le soin de répartir et de choisir les espèces frappées de déchéance hospitalière prochaine, voici ce que l'on pourrait réaliser dès à présent :

a) les jardins botaniques de Bruxelles, Louvain et Anvers cultiveraient les espèces rares et intéressantes des provinces de Namur, Hainaut, Brabant et Anvers ;

b) le jardin botanique de Liège : les espèces de l'Est du pays : Limbourg, Liège et Luxembourg ;

c) le jardin botanique de Gand : celles des deux Flandres y compris le littoral.

Quant à notre *Bromus* endémique, il doit être cultivé dans tous les jardins botaniques belges.

A propos de cette culture, dans les jardins botaniques, des plantes rares et menacées, une suggestion s'impose : ne pourrait-on pas étendre la mesure à d'autres espèces indigènes et régionales, espèces caractéristiques de la flore belge ? En général, on trouve dans ces jardins beaucoup d'espèces exotiques. Sans amoindrir leur valeur au point de vue de l'enseignement général, je crois qu'une plus large place pourrait être faite à nos types indigènes qui y sont à présent, trop parcimonieusement représentés.

En conformité avec les idées que nous venons d'examiner, voici à titre documentaire, les différentes espèces plus ou moins rares cultivées au jardin botanique de Liège et que j'y ai introduites depuis bon nombre d'années. Plusieurs stations naturelles de ces plantes introduites sont à présent complètement anéanties : Ces espèces à station parfois unique pour la province, sont rares pour la région.

*Inula salicina* L. (depuis 1903). Station détruite.

*Ranunculus Lingua* L. (depuis 1916) Station détruite.

*Muscari racemosum* (L.) Mill. (station menacée).

*Geranium palustre* L.

*Carex heloides* Link (*C. levigata* Smith. (station menacée)

» *strigosa* Huds.

» *umbrosa* Host

*Calla palustris* (L.)

D'autres plantes ont en outre été introduites en prévision de leur disparition éventuelle de la région liégeoise. De ce nombre sont :

*Poa Chaixii* Vill.

*Festuca silvatica* (Poll) Vill.

*Glechoma hederacea* var. *rosea* (Aig. et Maréchal).

Etc. etc.

Il me reste à remercier M. le Professeur Bouillenne, Directeur du Jardin Botanique et M. Chevalier, chef de culture, pour l'aimable obligeance qu'ils ont eue en me permettant de disposer des endroits ad hoc, comme lieux de refuge pour ces espèces menacées d'une prochaine disparition de la région. Tout particulièrement, je dois beaucoup de reconnaissance à M. Sépulchre, attaché au jardin qui, aidé des données écologiques que je lui ai fournies, est parvenu par des soins intelligents et

continuels, à cultiver ces différentes plantes dans des endroits se rapprochant le plus possible de leur station naturelle. Aussi, grâce à son activité et à sa surveillance éclairées, dignes d'un véritable conservateur, ces raretés croissent-elles et fructifient-elles d'une manière parfaite et normale depuis leur introduction.



Carte indiquant l'aire de dispersion de *Bromus arduennensis* Dmrt.

## BIBLIOGRAPHIE

- LEJEUNE. *Liberti*, Rev. Flore Spa (1824) p. 22.  
LEJEUNE et COURTOIS. *Compendium Fl. B.* I, p. 99.  
SPRING. In *Bull. Acad. Bruxelles*. Tome XII, p. 511 (1855).  
STRAIL. *Michelaria villosa*. Bul. Acad. Belg. Tome XII, 2, p. 516 (1855).  
— *Michelaria bromoidea* Dmrt. Bul. S. B. B. Tome II, p. 319 (1863).  
CRÉPIN. *Bul. S. B. B. T.* III, p. 62 (1864).  
— *Bromus arduennensis*. B. S. B. B. T. VI, p. 399 in obs. (1867).  
DU MORTIER. *Michelaria eburonnensis*. B. S. B. B. T. VII, p. 42-60 (1868).

CRÉPIN. B. S. B. B. : Tome XXVII, 2 p. 202 (1888).

» *Flore belge édit.* I, p. 211 (1860).

» » » » II, p. 852 (1865).

» » » » III, p. 522 (1874).

» » » » V, p. 440 (1884).

BELLYNCK. *Flore de Namur*, p. 305.

FRANÇOIS DE LA FAMENNE. (F. Crépin). *L'Ardenne*, p. 56.

DE WILDEMAN et DURAND. *Prodrome Flore Belge*. Tome III, p. 131-132.

ABBÉ COSTE. *Flore de France*. Tome III, p. 647.

ROUY et CAMUS. *Flore de France*, Tome XIV, p. 230.

ASCHERSON et GRAEBNER. *Synopsis des Mitteleuropäischen Flora*, p. 600.

INDEX KEWENSIS. *Fasc.* I, p. 341.

A. DE CUGNAC. *Bul. du Museum*, 2<sup>e</sup> série. Tome VII, p. 286-289 (1936).

— *Bul. Société botanique de France*. Tome 88<sup>e</sup>, p. 47-68 et 605 (1936).

A. MARÉCHAL. *Notes d'herborisations* (Journal des) 1890 à 1936.

---

## SESSION EXTRAORDINAIRE TENUE A VIRTON LE 19 JUIN 1937

— — —

La session extraordinaire de la Société, organisée à l'occasion de l'herborisation annuelle en pays gaumais, s'est tenue dans la salle des mariages de l'hôtel de ville de Virton, le samedi 19 juin à 20 heures.

M. le Bourgmestre Behin, entouré d'échevins et membres du Conseil communal et de personnalités de la ville, souhaite très aimablement la bienvenue à la Société Royale de Botanique dans la capitale du pays gaumais et offre, aux participants, le vin d'honneur.

M. Vandendries, vice-président de la Société, remercie en termes excellents, l'édilité virtonnaise de son charmant accueil et souligne la place éminente que tient le pays de Virton dans les préoccupations des botanistes.

La séance est alors ouverte sous la présidence de M. Bouillenne, président.

Sont présents : M<sup>lle</sup> Balle, Barzin, Bodart, MM. Bouillenne, Buxant, Castagne, Charlet, Cornil, Demaret, Desguin, Duvigneaud, le Révérend Frère Ferdinand, MM. Grevens, l'abbé Gillain, MM. Henin, le Révérend Père Henrard, MM. Hostie, Imler, M<sup>lle</sup> Lesent, MM. Masson, Matagne, Mosseray, Nys, Stockmans, Vandendries, van Oye, membres et le secrétaire.

Ont excusé leur absence : MM. Sternon, Goffart, M<sup>lle</sup> Gremling.

M. van Oye expose quelques particularités de la flore du pays de Virton, observations qui seront reprises dans le compte rendu de l'herborisation.

M. Vandendries développe le sujet suivant : Les modalités sexuelles des Basidiomycètes.

Le secrétaire présente au nom de son auteur, M. Van Meel, un travail intitulé : Matériaux pour servir à la Flore algologique de la province d'Anvers.

M. le Président, après avoir exposé diverses considérations sur la Préservation de la nature, souligne tout l'intérêt de l'initiative prise par M. van Oye de poursuivre la création des réserves naturelles dans la région et notamment au pré de Rabais.

M. l'Inspecteur des Eaux et des Forêts Van Oudenhoven promet d'appuyer auprès de son administration, cette idée et M. le Bourgmestre Behin annonce que l'Administration communale est disposée à assurer sa réalisation.

La séance est levée à 10 h. 30.

# SUR LA PRÉSERVATION DE LA NATURE (1)

par **Ray. BOUILLENNE**

A Virton, la séance extraordinaire de la Société Royale de Botanique, précédée de la plus aimable et cordiale réception par les Edilités de la ville, ne peut que se dérouler dans une atmosphère toute particulière d'animation et de sympathie. Dans ce Pays Gaumais, ensoleillé et joyeux, la nature et les hommes s'environnent de je ne sais quel attrait. Aussi est-ce avec beaucoup de joie que le projet de l'herborisation annuelle a été accueilli.

Nous arrivons ici avec le désir de revoir les paysages caractéristiques de la Lorraine belge et de refaire connaissance avec les végétations indigènes qui lui donnent précisément, à nos yeux, toute sa valeur.

Mais nous avons, d'avance, une grande inquiétude, instruits que nous sommes par ce qui se passe ailleurs. Les végétations indigènes de plus en plus sont éliminées ; elles doivent laisser la place aux cultures, aux prairies, aux plantations artificielles d'arbres ; elles se réfugient au bord des chemins, le long des haies, en lisière des bois, perdant les espèces les plus intéressantes. Déjà, lorsque CREPIN établissait les documents de la flore belge, il fixait l'habitat de la plupart des plantes par des locutions qui montraient, qu'à cette époque, l'altération des faciès naturels était considérable.

Aujourd'hui, cette altération a progressé très rapidement : les champs cultivés se sont multipliés, les prairies surpeuplées de bétail donnent, grâce aux engrais coûteux, un foin jalousement protégé par des clôtures ; l'utilisation du sol est si poussée qu'il n'existe plus beaucoup de terres en friche et les forêts elles-mêmes ne sont plus dans beaucoup d'endroits que des plantations serrées de résineux où la chasse est surveillée avec acrimonie.

Les promeneurs, tout comme les naturalistes, en sont réduits à suivre des sentiers monotones entre des haies ou des fils de fer barbelés, sur des routes où l'automobiliste les considère comme de dangereux intrus ; ils ne peuvent se reposer qu'à l'insu d'un garde, cueillir une plante ou un champignon sans être menacés de poursuites, casser la croûte sans gêner un propriétaire.

Cette utilisation de la nature a uniformisé les campagnes tandis que les coins

(1) Allocution faite à la Séance extraordinaire de la Société Royale de Belgique, tenue à Virton, le 19 juin 1937.



encore plaisants ont subi l'agression des villas et se sont isolés derrière des clôtures très strictes.

En vérité, nous en sommes à la phase fondamentale, en Europe spécialement, entre peuple et pays où il n'y aura bientôt plus de sols libres et où, par conséquent, les végétations indigènes auront définitivement disparu devant les éléments artificiels de l'agriculture, de la sylviculture, de l'urbanisation. Il en résulte un appauvrissement du patrimoine terrestre.

Les régions où la nature se trouve encore dans des conditions primitives sont devenues rares, aussi bien en Europe que dans le reste du monde, de telle sorte que l'altération des faciès naturels, partout où nous la constatons, nous émeut à plus d'un titre :

D'abord parce que les populations des villes modernes éprouvent des besoins impérieux et légitimes d'excursions et de récréations en plein air ;

Ensuite parce que les naturalistes et les biologistes considèrent ces régions comme strictement indispensables à la continuité des études scientifiques sur les relations entre les êtres vivants et leur milieu ; elles révèlent la clé de beaucoup de phénomènes qui ne pourront jamais être élucidés sans le matériel des plantes et des animaux sauvages qui s'y trouvent et qui sont en voie de disparition définitive ; elles subsistent comme des dictionnaires ouverts à nos questions successives ;

Enfin, parce que l'existence de régions intactes assez vastes constitue comme des volants de sûreté, ralentissant les ruptures d'équilibres biologiques et climatiques qui peuvent se produire par suite de l'occupation de plus en plus complète du sol.



Dans les conditions actuelles, les botanistes de la plupart des pays européens à la recherche des plantes de chez eux (quel que soit le but qu'ils poursuivent, études, collections diverses) ne terminent pas d'excursions sans qu'ils n'aient à émettre des regrets amers : ils ne retrouvent plus les espèces qui les avaient intéressés en tels ou tels lieux ; ils sont un peu comme ces malheureux qui fouillent les ruines de leur maison accidentée à la recherche de leur bien et en font avec chagrin un inventaire très diminué.

Aussi n'est-ce pas sans une sorte d'inquiétude que personnellement je reverrai demain la butte de Torgny. J'ai peur de retrouver altéré ce site célèbre par sa richesse floristique et sa beauté. Sera-t-il remplacé par des prairies, des champs, des plantations d'arbres. Je suis encore sous l'impression qui m'a saisi dernièrement, à l'occasion de l'inauguration du mémorial de LÉON FREDERICQ dans la splendide fagne de Douso Moupa. Cette fagne naturelle clairsemée de Bouleaux que L. FREDERICQ et moi avons parcourue et tant appréciée à cause de son faciès de savane tropicale et de son atmosphère de sauvagerie, je l'ai retrouvée complètement boisée de résineux en carré. Ce fut extrêmement pénible pour moi de prendre la parole devant un site ravagé, en souvenir de celui avec qui j'ai vécu pendant près de 15 ans à la Station scientifique du Mont Rigi, de longues et belles périodes d'enthousiasme botanique.

L. FREDERICQ avait placé son amour de la nature et le goût de la vulgarisation sur un haut pied d'intellectualité. La régression des beautés naturelles du territoire belge le choquait profondément ; car il savait l'importance éducatrice du contact avec les choses et les êtres, ainsi que l'influence régénératrice de la beauté des sites vierges.

Mais il ne fut pas le seul à entreprendre la lutte contre l'envahissement des exploitations économiques aux dépens des derniers endroits restés intacts de notre pays. Il semble que bien c'est à M. DE MUNCK que revient l'honneur d'avoir pour la première fois en Belgique (1886) posé la question de la protection des paysages en considération de leur intérêt scientifique.

M. BOMMER en 1902 concluait à la suite d'une étude que le Conseil Supérieur des Forêts l'avait prié de faire :

« Étant donnée l'importance de la conservation intégrale des parties les plus pittoresques de notre pays au point de vue de la science, de l'art et du tourisme, il y a lieu de proposer au Gouvernement : 1<sup>o</sup> qu'il soit fait un inventaire général des sites et des régions présentant un intérêt spécial aux points de vue précédents ; 2<sup>o</sup> qu'il prenne des mesures nécessaires pour réaliser leur conservation intégrale ; 3<sup>o</sup> qu'il soit institué une commission permanente dite commission des réserves, ayant le caractère de la commission royale des monuments et qui soit officiellement chargée de cette double mission ».

En 1905, LÉO ERRERA, qui revenait d'avoir visité en Bosnie-Herzégovine quelques réserves dans lesquelles ce qui reste des intéressantes forêts vierges des Carpathes était conservé intact à l'abri des modifications et des défrichements, déclara à l'Académie Royale de Belgique que le Gouvernement acquerrait des titres précieux à la reconnaissance de tous les naturalistes et augmenterait de façon durable le patrimoine scientifique de la nation s'il créait dans les régions les plus caractéristiques de notre pays « quelques réserves nationales » de ce genre. Le Secrétaire perpétuel de la classe des sciences fut chargé de saisir M. le Ministre de l'Agriculture de ces propositions.

En 1908, sur la demande du Ministre des Sciences et des Arts, M. LÉON FREDERICQ remit un rapport dans lequel il signalait comme particulièrement intactes et intéressantes au point de vue scientifique certaines fagnes du plateau de la Baraque Michel.

En avril 1911, LÉON FREDERICQ, reprenant et précisant le vœu formulé par LÉO ERRERA, obtint de la classe des sciences de l'Académie un nouveau vote pour la création d'une réserve dans les fagnes.

De son côté M. VAN DE VYVERE, Ministre de l'Agriculture et des Travaux publics, répondant à une question posée par le représentant M. BOIBOUX à la séance de la Chambre du 29 novembre 1911, donna l'assurance qu'une grande portion des fagnes communales dont il évalua la surface à 300 ha. pour la portion située à l'Est de la route frontière et à 600 ha. pour la portion située à l'Ouest, serait préservée.

Il fit également connaître l'existence d'une réserve de plus de 300 ha. de fagnes

domaniales dans le voisinage de la Baraque Michel, création dont il fit remonter l'honneur à un vœu formulé en 1902 par le Conseil Supérieur des Forêts après le rapport de M. BOMMER.

Léon FREDERICQ se réjouissait du succès de ses démarches et disait :

Si ces pourparlers aboutissent, nous aurons au plateau de la Baraque Michel un bloc de plus de 1.000 ha. d'un tenant. Et l'excursion classique de Hockai à la Baraque pourra se faire sur un terrain dont l'aspect actuel si caractéristique et si pittoresque sera religieusement conservé au moins de ce côté de la frontière. »

En 1911, la Société Royale de Botanique de Belgique, à l'initiative de Jean MASSART, cette admirable figure de la Botanique Belge dont j'ai retrouvé dans tous les Instituts botaniques que j'ai visités en Europe, en Amérique ou aux Indes un souvenir d'admiration et de respect, et de Léon FREDERICQ, prenait l'initiative de former un comité en vue de la création d'une Ligue belge pour la protection de la nature. La date du 24 mars 1912, date de la première séance plénière et de la constitution définitive du comité avec FREDERICQ comme Président et JEAN MASSART comme secrétaire, fut considérée dans le monde des Sciences et des Arts comme une date importante.

Elle valut à la Belgique les félicitations du Congrès international pour la protection de la nature réuni à Stuttgart en 1912. Parallèlement à cette réunion, le Ministre Poulet proposait au Roi, le 12 juin 1912, de compléter l'action de la Commission royale des Monuments qui fonctionnait depuis 1935, par la création d'une section des Sites.

Sous l'action de tous ces ardents défenseurs de la nature un puissant mouvement d'opinion publique était né pour le respect de l'intégrité de certains coins du pays belge ; de nombreuses sociétés fonctionnent dans les centres intéressants et réussirent à protéger de la dévastation plusieurs joyaux naturels menacés par l'exploitation industrielle, par exemple : les rochers de Sy qui devaient devenir une carrière (lettre de Jean Massart du 10 juillet 1912 implorant que l'on intervienne auprès du Bourgmestre de Vieuxville) ; la vallée de l'Ourthe en amont de Laroché qui devait recevoir un vaste barrage auquel le professeur CHARGEOLS fit la guerre ; les Fagnes qui furent sauvées en 1914 d'une société qui voulait y organiser l'exploitation intensive de la tourbe. Vous savez comment la vigilance des Amis de la forêt de Soignes maintient à distance depuis 1892 les appétits et les intérêts particuliers comme aussi les initiatives de perfectionnement et d'embellissement qui lui seraient aussi funestes.

Malheureusement d'autres sites d'une inestimable valeur scientifique et spectaculaire ont disparu : les admirables marais de Staelen près de Genck, les plus caractéristiques peut-être de la Campine belge, qui se sont trouvés pris entre les charbonnages de Waterschei et de Winterslag ; les schorres de Nieuport qui ont reçu un terrain de golf.

Ce qui frappe à la lecture de tant de lettres, de rapports, de créations de sociétés protectrices des monuments et des sites, c'est l'inquiétude devant la rapidité avec

laquelle se défigurent les paysages de la Belgique et de l'angoisse qui étreint de ne pouvoir arrêter à temps les exploitations industrielles et agricoles et de ne pouvoir garder pour l'avenir certaines régions privilégiées que tant d'hommes apprécient pour la beauté de leurs visages, pour l'intérêt scientifique de leurs éléments biologiques, flore, faune et sol.



Après la guerre, notre pays devint le siège de l'Office international pour la documentation et la protection de la nature ; mais en ce qui concerne la sauvegarde des sites, tout ou presque fut à recommencer ; beaucoup de promesses même les plus officielles furent oubliées, l'opinion publique affairée par les problèmes de reconstruction fut momentanément détournée de ce sujet.

Aucune organisation ou juridiction effective n'avait été élaborée pour la protection permanente et définitive de certains éléments de notre patrimoine naturel. Dès lors les sites que l'on arrive à préserver ne continuent à garder leur intangibilité que par la vigilance, l'acharnement et dirai-je même l'audace de ceux qui se sont attachés à la défense des endroits auxquels ils tiennent particulièrement.

Il est absolument nécessaire, qu'en Belgique comme ailleurs, on en arrive à une solution officielle de protection permanente de la nature. Il est inadmissible que l'on continue à nous laisser jouer le rôle de chien de garde auprès des rares coins de notre territoire qui n'ont pas encore été domestiqués et dénaturés.

C'est dans cet esprit que le Comité belge pour la protection internationale de la nature dont LÉON FREDERICQ était vice-président, avait placé comme partie essentielle de son programme, la création de Réserves nationales en Belgique, munies d'une administration appropriée.



Il semble bien aujourd'hui que pour l'un des joyaux naturels de notre pays, les efforts tenaces de quelques Belges vont aboutir. En 1935, trop tard malheureusement pour que LÉON FREDERICQ ait le réconfort, avant de mourir, de constater qu'il n'avait pas lutté en vain pendant plus de 35 ans, le ministre M. du BUS DE WARNAFFE a constitué sous la présidence de M. VANDERVELDE un comité ministériel restreint ayant pour objet la conservation et la mise en valeur de la région de Spa et des Fagnes. A la suite des débats de ce comité, un arrêté royal du 1-12-36, a nommé le comte VAN DER BURCH comme commissaire du Gouvernement pour la région de Spa et des Fagnes. Ce dernier m'a chargé de mettre au point dans un rapport circonstancié les éléments du problème de la création du Parc National des Hautes-Fagnes. J'ai terminé la rédaction de ce rapport (150 pages).

Allons-nous réussir à sauver quelques lambeaux de Fagnes intactes, je l'espère.

Un grand mouvement pour la protection de la nature est en marche ; il me paraît opportun que la Société royale de Botanique de Belgique qui fut à l'avant-garde

du mouvement, félicite le gouvernement d'être entré dans la voie de la protection permanente et efficace et lui suggère dès maintenant qu'il existe encore en Belgique d'autres endroits qui, aux points de vue esthétique et scientifique, ont une valeur incomparable et que nous avons le devoir de livrer intacts à l'admiration et à la curiosité des générations qui nous suivront.

Cependant, mon opinion très nette est qu'il ne faut pas attendre les décisions gouvernementales officielles, car dans beaucoup d'endroits, il pourrait être irrémédiablement trop tard. Pour réussir, c'est aux propriétaires des terrains et pour une grande part aux Administrations communales qu'il faut s'adresser. On ne peut travailler sans la collaboration des Services forestiers. Il faut consulter, sur le sort des territoires intéressants visés par les nécessités de protection, les personnes et les administrations responsables ; leurs points de vue doivent être entendus ; ils doivent être informés exactement du problème posé et des moyens indispensables pour parvenir à une solution définitive.

C'est pourquoi je voudrais profiter de la réunion si cordiale de ce jour pour intéresser MM. le Bourgmestre et les Echevins de Virton, ainsi que le représentant des services forestiers au problème si général de la protection de la Nature. Il est bien évident que l'on ne peut songer à protéger tout ce qui reste d'intéressant dans un pays ; mais il faut concentrer sur certains endroits choisis spécialement, toute l'action protectrice, tout le programme du maintien des conditions naturelles, toute la sévérité d'une surveillance scientifique aussi bien que touristique.

Autour de Virton, la butte de TORGNY, le pré de RABAIS doivent être signalés à leur bienveillante attention.

La réussite des négociations directes qu'il faudrait entreprendre tout de suite et l'établissement d'un statut définitif de protection pour ces deux endroits donneront à ceux qui s'y seront consacrés une gloire très pure ; ils auront attaché leur nom à une œuvre stable et généreuse ; ils auront créé ce que l'on appelle parfois « un monument de la nature ».

# LES MODALITÉS SEXUELLES DES BASIDIOMYCÈTES

PAR R. VANDENDRIES.

---

## INTRODUCTION

Nous nous sommes proposé de décrire ici, d'une façon synthétique et dans leurs grands traits, les diverses modalités sexuelles des Basidiomycètes. Nous adressant avant tout à des lecteurs non spécialisés dans une question complexe qui ouvre parfois le champ à des interprétations divergentes, nous nous bornerons à tracer une esquisse des divers cycles étudiés par nous, en tâchant de concrétiser par un dessin schématique chaque cas particulier envisagé. Nous résumerons, d'autre part, ce qui a trait aux phénomènes spéciaux qui caractérisent le problème sexuel des Basidiomycètes, en évitant néanmoins toute discussion concernant la nature intime des facteurs responsables de ces phénomènes.

## I. HAPLOIDIE ET DIPLOIDIE.

Tout d'abord il s'agit de s'entendre sur la signification des termes « *haploïdie* » et « *diploïdie* » qui reviendront fréquemment au cours de notre exposé.

Contrairement à ce que l'on connaît de l'évolution des organismes animaux ou végétaux, chez les Basidiomycètes la phase à *noyaux diploïdes* est toujours réduite à l'extrême. Elle se résume à l'existence d'un seul noyau pareil, celui de la baside, après fusion du couple nucléaire qu'elle reçoit de la cellule hyméniale sous-jacente.

La *phase diploïde*, telle que nous l'envisageons ici, est caractérisée par la présence de *dicaryons*, cellules diploïdes en ce sens qu'elles renferment deux noyaux présumés haploïdes. On pourrait désigner cette diploïdie spéciale par le terme « *cytodiploïdie* » en opposition avec la « *caryodiploïdie* », terme réservé au seul noyau diploïde de la baside, que nous venons de définir.

Quand la cellule dicaryotique se divise, elle procède toujours par *mitoses conjuguées*, c'est-à-dire que les deux noyaux passent simultanément par les diverses phases qui caractérisent toute cinèse. Les mitoses conjuguées prouvent l'interdépendance même de ces deux noyaux, dont on admet qu'ils sont porteurs de caractères sexuels en opposition.



Il est à remarquer aussi que la phase qui succède immédiatement à la germination de la spore est *symplastique* chez la plupart des Basidiomycètes. En germant la spore donne un thalle monocellulaire parfois très étendu à noyaux multiples qui se divisent sans être ordonnés en couples. Cette phase symplastique prélude au développement de tous les organismes issus d'une spore, quelle que soit d'ailleurs l'évolution ultérieure.

## 2. LA PARTHÉNOGÉNÈSE CHEZ LES BASIDIOMYCÈTES.

Il résulte de l'étude cytologique des carpophores à basides *bisporiques*, étude entreprise notamment par M. Robert Kühner dans le groupe des *Mycena*, que ces carpophores sont constitués de cellules *uninucléées* ; la baside elle-même ne reçoit qu'un seul noyau qui se divise une fois pour donner à chacune des deux spores un noyau haploïde. L'auteur en conclut avec raison que pareilles formes doivent être *parthénogénétiques*.

Parmi les nombreuses espèces de *Mycena* mises en observation dans notre laboratoire, nous n'avons pu réussir à faire germer que les spores de *Mycena galericulata* Scop. forme bisporique, de *M. vitilis* Fr. forme bisporique et de *M. strobilicola* Favre, espèce à quatre spores, dont deux seulement renferment un noyau. En germant isolée, la spore donne naissance à un *symplaste* qui subit ensuite des cloisonnements, de façon à donner un thalle à *cellules uninucléées*. Durant toute son évolution l'organisme issu d'une spore persiste dans cet état haploïde. L'homothallie dont il sera question plus loin, est donc exclue. Les cultures polysporiques ont le même sort et nous en concluons que toutes les spores ont le même sexe ou, pour mieux dire, en l'absence de manifestation sexuelle, qu'il y a *apogamie* absolue chez ces Champignons.

La forme bisporique de *Mycena galericulata* est très répandue et tous les carpophores de cette forme étudiés jusqu'ici sont uninucléés, sans anses d'anastomose. Au contraire la forme ordinaire et répandue de *Mycena vitilis* présente des anses d'anastomose et doit être considérée comme hétérothallique. C'est la première fois que la forme parthénogénétique découverte par Kühner est signalée. Ayant pris la précaution de conserver l'exsiccatum du pied qui nous avait fourni la sporée, Kühner a pu constater que les cellules y sont uninucléées et qu'elles ne portent pas d'anses d'anastomose. Faute de matériel fixé, la cytologie du carpophore n'a pu être étudiée jusqu'ici.

D'autre part nous avons mis en culture polysporique douze spores issues de trois souches étrangères de *Mycena strobilicola*, espèce nouvelle et inédite. Toutes ces cultures restent uninucléées, et les confrontations entre mycéliums étrangers demeurant haploïdes, l'espèce doit être considérée comme *parthénogénétique*, à l'exclusion de toute forme naturelle à tendances sexuelles, telles qu'elles existent dans les deux espèces précédemment citées.

Il est à prévoir que le cycle vital que nous venons de décrire se retrouvera chez un grand nombre de représentants du groupe des *Mycena*. Pareille parthénogénèse

n'est guère connue en Biologie. En effet dans la parthénogénèse animale, l'œuf qui a émis ses deux globules polaires et dont le noyau est donc haploïde, peut parfois commencer l'ébauche embryonnaire sans intervention d'un spermatozoïde. Mais le développement normal de l'embryon exige une *régulation* qui double le nombre de chromosomes et établit en fait la diploïdie de l'organisme (1). Chez les Basidiomycètes le cycle vital tout entier reste haploïde sans manifester la moindre tendance vers la diploïdie <sup>a</sup>.

Pareil cycle, le moins évolué parmi ceux que nous allons décrire, peut être représenté par le schéma 1 où les pointillés représentent la phase symplastique et les lignes en traits allongés la phase haploïde.

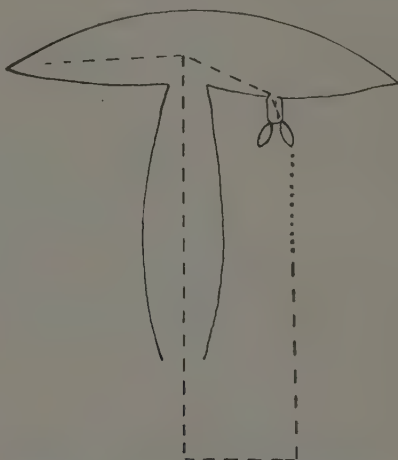


SCHÉMA 1. — *Mycena bisporique* Parthénogénèse.

### 3. L'HOMOTHALLIE SANS ANSES D'ANASTOMOSE.

Le cycle vital d'espèces *monoïques sans anses d'anastomose* se résume comme suit : la spore isolée germe et donne naissance à un symplaste dont les noyaux se divisent indépendamment les uns des autres, en l'absence de toute mitose conjuguée. Ultérieurement le symplaste se cloisonne en cellules *binucléées*. Celles-ci se multi-

<sup>a</sup> L'existence d'un carpophore muni de basides et de spores laisserait supposer que l'acte sexuel, la caryogamie, a disparu, mais que l'appareil où celle-ci se manifeste dans les autres espèces, a persisté. Ces vestiges sexuels écartent toute analogie avec le mode de reproduction asexuel, tel qu'il existe, par exemple, chez les Bactériacés où rien, jusqu'ici, ne rappelle une sexualité perdue. Tous les cas décrits par WINKLER (1 bis) dans son étude sur la Parthénogénèse végétale, envisagent l'existence d'un sporophyte diploïde, quelle que soit, d'ailleurs, son origine.

plient par des *mitoses conjuguées* sans intervention d'anses d'anastomose. Le carpophore partage l'état diploïde du mycélium qui lui a donné naissance, la baside reçoit elle-même un couple de noyaux qui fusionnent pour subir ensuite la réduction chromatique et fournir un noyau haploïde à chacune des quatre spores.

Pareil cycle a été observé en collaboration avec M. Kühner, chez *Octojuga pleurotelloïdes* (2) et *Octojuga pseudo-pinsitus* (3). On peut le représenter par le schéma 2, où la ligne pleine représente la phase diploïde sans anses d'anastomose.

Ce cycle subit quelques modifications dans *Calocera cornea*, (4) autre espèce monoïque sans anses d'anastomose.

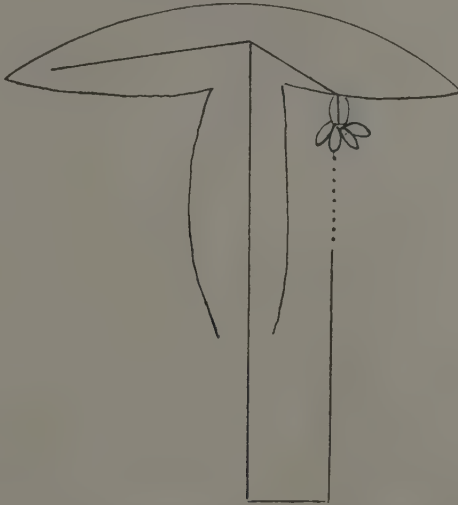


SCHÉMA 2. — *Octojuga*. Homothallie sans anses d'anastomose

La spore de *Calocera cornea*, espèce bisporique, est binucléée, mais à maturité une cloison complète divise cette spore en deux cellules uninucléées. Chacune d'elles germe et donne naissance à un symplaste dont les noyaux se divisent sans intervention d'anses d'anastomose. Mais le passage de la phase haploïde à la phase diploïde doit avoir lieu à la suite d'une *conjugaison*. Voici les raisons pour lesquelles nous admettons cette hypothèse. Un premier fait bien établi, c'est que la nature elle-même prend toute précaution pour empêcher, au début de la germination, les deux noyaux de la spore de coopérer à la formation du symplaste. En réalité deux symplastes sont engendrés, indépendants l'un de l'autre. Ils se cloisonnent par après pour former deux thalles à cellules uninucléées. Se pose alors la question de savoir si chacun de ces deux thalles évolue « séparément » vers la phase diploïde ou bien si une conjugaison s'établit entre cellules mononucléées appartenant res-

pectivement à chacun d'eux. Pour élucider la question nous avons suivi l'évolution des conidies uninucléées que ces thalles produisent en quantité. Chaque conidie isolée peut germer et donner naissance à un thalle qui reste indéfiniment haploïde, uninucléé. Au contraire les cultures polyconidiennes finissent par donner des thalles à dicaryons, tandis que dans nos cultures originaires d'une conidie, l'apparition et la fusion de multiples colonies provenant de la germination de conidies de deuxième génération, n'a aucune influence sur l'état haploïde persistant de l'ensemble de la culture. Nous concluons de ces faits que si la Nature sépare par une cloison les deux noyaux de la spore, cette précaution garantit, à l'origine, l'indépendance de deux symplastes de sexes différents et permet aux deux organismes d'évoluer sexuellement et de se différencier davantage avant qu'ils ne se décident à l'acte sexuel préliminaire, la conjugaison.

Le schéma 3 synthétise le cycle vital probable de *Calocera cornea*, qui s'applique sans doute à tout le groupe des Calocérés et à bien d'autres espèces.

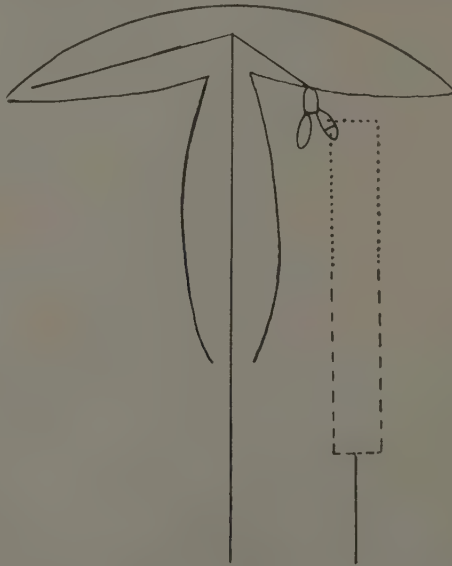


SCHÉMA 3. — *Calocera cornea*. Homothallie sans anses d'anastomose.

#### 4. L'HOMOTHALLIE AVEC ANSES D'ANASTOMOSE.

La forme à basides bisporiques de *Conocybe pubescens* Gillet (3) peut être prise comme exemple.

Les spores sont binucléées comme celles de *Calocera*, sans être cloisonnées, et la germination est suivie d'une phase symplastique qui engendre un thalle haploïde, à cellules uninucléées. Plus tard on observe dans les cultures d'origine monosporiques l'existence d'un mycélium binucléé, dont les cellules se divisent par des *mitoses conjuguées*, sous le régime des *anses d'anastomose*. Se pose ici la même question qui a surgi dans l'étude du cycle de *Calocera* : Quand le moment est venu pour un thalle haploïde de se transformer en thalle diploïde, le noyau unique d'une cellule est-il capable, par simple mitose, d'engendrer le premier dicaryon ? Ou faut-il une conjugaison préalable entre deux cellules uninucléées dont les noyaux auraient, de par leur origine, des tendances sexuelles opposées ? Nous ne pouvons

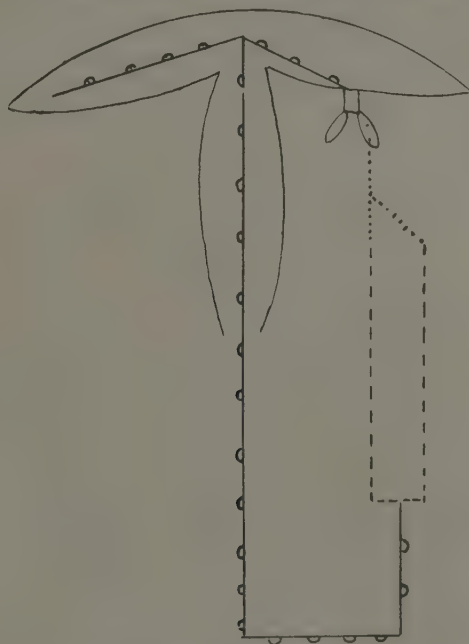


SCHÉMA 4. — *Conocybe pubescens*. Homothallie avec anses d'anastomose.

citer aucun fait précis qui nous permette de répondre à la question. Mais en considérant ce qui se passe chez *Calocera*, nous sommes prêt à affirmer que la seconde hypothèse paraît la seule logique. Elle s'explique d'autant mieux si nous admettons que les noyaux des Basidiomycètes subissent durant l'évolution de l'organisme, des modifications des facteurs sexuels dont ils sont porteurs. Pareilles modifications ou mutations expliquent, d'après Kniep, l'origine des races géographiques toujours fécondes entre elles. Nous-même avons pu observer dans nos cul-

tures haploïdes des modifications profondes de l'allure sexuelle, durant le passage de la première à la deuxième génération et même dans des végétations mycéliennes sans carpophores. Toutes nos observations sur *Coprinus micaceus* qui ont déjà fait l'objet de publications dans ces bulletins, confirment la nature instable des facteurs sexuels logés dans les noyaux.

Il est probable que la Nature opère chez *Conocybe pubescens* comme elle l'a fait pour *Calocera*. Elle laisse évoluer les noyaux pour permettre une conjugaison à des cellules sexuellement plus différenciées.

Pour synthétiser le cycle vital présumé de *Conocybe pubescens* nous modifions comme suit le schéma 4. La ligne à boucles représentera la phase diploïde à anses d'anastomose.

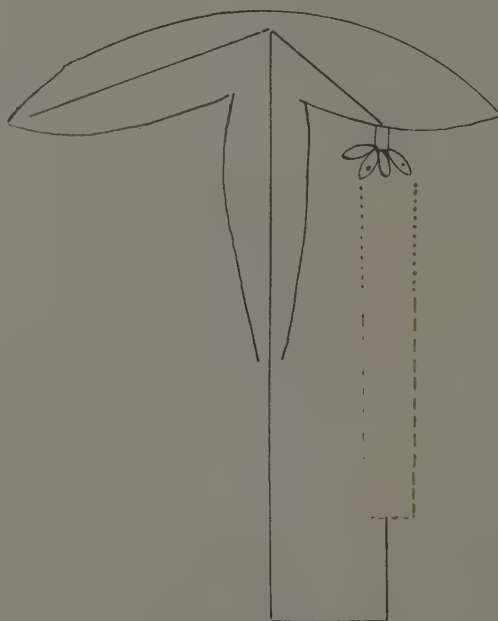


SCHÉMA 5. — *Collybia teracella*. Hétérothallie sans anses d'anastomose.

##### 5. L'HÉTÉROTHALLIE SANS ANSES D'ANASTOMOSE.

Pareil cycle a été observé par nous chez *Collybia tenacella* (3) Pers. Ce champignon porte des basides à quatre spores uninucléées. En germant isolément elles donnent naissance à des végétations haploïdes, uninucléées, qui restent indéfini-



ment en cet état. En les confrontant deux à deux, certaines cultures mixtes restent haploïdes, tandis que d'autres donnent du mycélium à dicaryons, *sans anses d'anastomose*. La présence de *mitoses conjuguées* dans ces derniers thalles ne laisse aucun doute sur leur caractère dicaryotique. Ici se sont arrêtées nos observations faites en collaboration avec M. Kuhner. L'examen cytologique du carpophore cueilli dans la nature prouvera qu'il est constitué de dicaryons et que la baside, ayant reçu un couple de noyaux, est le siège d'une carvogamie suivie de réduction chromosomique. Le temps nous a fait défaut pour entreprendre l'analyse cytologique d'un très grand nombre de cultures fixées, seul moyen de déterminer avec certitude la polarité sexuelle de l'espèce.

Nous concluons donc pour *Collybia tenacella*, à la dioécie sans anses d'anastomose. Le schéma 5 synthétise pareil cycle. Les deux couleurs complémentaires appliquées aux thalles émanant des deux spores signifient la différenciation sexuelle qui est à l'origine de ces deux végétations et symbolisent le caractère sexuellement complémentaire des deux thalles haploïdes.

#### 6. LA BIPOLARITÉ SEXUELLE AVEC ANSES D'ANASTOMOSE.

Elle est caractérisée par le fait que les haplontes issus de la germination des spores isolées, empruntées à une même sporée, se partagent en deux groupes, chacun d'eux étant caractérisé par un sexe. L'évolution, à partir de la spore unique, suit la règle déjà décrite. Après une phase symplastique de plus ou moins longue durée, l'organisme évolue en un thalle à cellules uninucléées, sans anses d'anastomose, et l'état haploïde se maintient indéfiniment. Le mycélium diploïde, avec anses d'anastomose et dicaryons n'apparaît qu'après conjugaison de certains haplontes. Les résultats des confrontations deux à deux prouvent que les spores se partagent en deux lots, chacun d'eux porteur d'un sexe opposé à l'autre. Un tableau de croisements réduit, appliqué à six spores choisies parmi un groupe de 24 numéros qui ont effectivement subi l'épreuve de la confrontation et emprunté à nos recherches sur *Omphalia maura* (4), espèce dont l'étude est encore inédite, permettra de se rendre compte des phénomènes.

Dans ce tableau les signes des cases représentent les résultats des confrontations des haplontes indiqués par un numéro d'ordre en haut et à gauche, en tête des rangées horizontales et verticales. Les résultats + signifient que les haplontes intéressés se sont conjugués et ont donné naissance à du mycélium diploïde caractérisé par des dicaryons. Ceux-ci se multiplient par des mitoses conjuguées sous le régime des anses d'anastomose dont le rôle a été expliqué en détail dans une publication antérieure. Le carpophore est édifié à l'aide de cellules dicaryotiques à anses et la baside reçoit elle-même, par l'intermédiaire d'une anse, un couple de noyaux qui s'y fusionnent, achevant ici l'acte sexuel amorcé par la conjugaison, origine du premier dicarvon. Suivent alors deux cinèses qui engendrent quatre

noyaux à nombre réduit de chromosomes. Ces noyaux se répartissent aux quatre spores de la baside, lesquelles sont donc sexuées.

Il résulte, comme nous l'avons dit, de l'examen du tableau, que parmi les six spores intéressées aux opérations, les numéros 1, 2, 4 appartiennent à un groupe qui aura un facteur sexuel commun *a*, tandis que 3, 5 et 6 font partie du groupe opposé, porteur du facteur *b*. Le diplonte issu de la conjugaison d'un haplonte *a* et d'un haplonte *b*, aura comme formule sexuelle *ab*.

		<i>a</i>			<i>b</i>		
		1	2	4	3	5	6
<i>a</i>	1	—	—	—	+	+	+
	2	—	—	—	+	+	+
	4	—	—	—	+	+	+
<i>b</i>	3	+	+	+	—	—	—
	5	+	+	+	—	—	—
	6	+	+	+	—	—	—

Tableau 1.

		<i>ab</i>		<i>a'b'</i>		<i>a'b</i>		<i>a'b'</i>	
		1	2	3	6	7	11	4	5
<i>ab</i>	1	—	—	+	+	—	—	—	—
	2	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>a'b'</i>	3	+	+	—	—	—	—	—	—
	6	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>a'b</i>	7	—	—	—	—	—	—	+	+
	11	—	—	—	—	—	—	+	+
<i>a'b'</i>	4	—	—	—	—	+	+	—	—
	5	—	—	—	—	+	+	—	—

Tableau 2.

Le schéma 6 donne une esquisse du cycle bipolaire à anses. La ligne à boucles représente la phase diploïde tandis que les phases sexuellement complémentaires sont représentées par le rouge et le vert.

Evolution pareille a été observée par nous chez une douzaine de Basidiomycètes.

7. LA TÉTRAPOLARITÉ SEXUELLE AVEC ANSES D'ANASTOMOSE.

C'est de loin le groupe le plus nombreux. La spore isolée donne naissance à un symplaste, suivi d'un mycélium haploïde, uninucléé, indéfiniment stérile. En confrontant deux à deux pareilles végétations, toutes issues de spores prélevées à la même sporée, et si l'on enregistre les résultats obtenus en groupant les individus dont le comportement sexuel est identique, on obtient un tableau de croisements analogue à celui que nous publions ci-dessus.

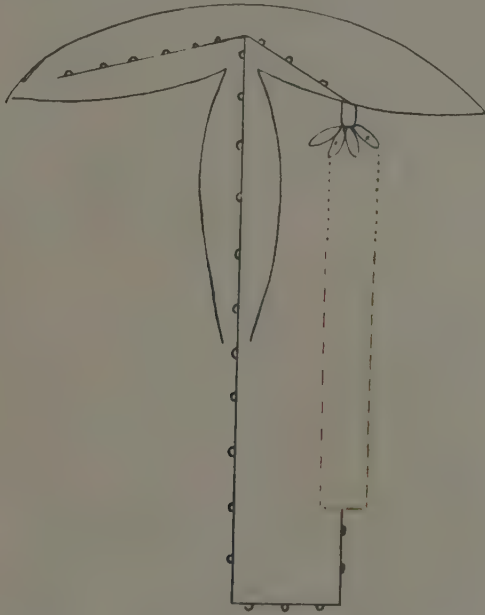


SCHÉMA 6. — *Omphalia maura*. Bipolarité sexuelle.

Dans ce tableau, emprunté à des notes encore inédites concernant *Deconica coprophila* (4), nous avons enregistré les résultats des confrontations de 8 haplontes, les numéros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 11, parmi la collection de 25 individus en réalité mis à l'épreuve. Les cases renfermant une  $\cdot$  représentent comme dans le tableau précédent, des confrontations fertiles, caractérisées par l'apparition d'un mycélium à dicaryons et porteur d'anses d'anastomose. Il résulte de l'examen du tableau que les spores forment quatre groupes sexuels distincts. Avec Kniep nous admettons que le noyau diploïde de la baside porte quatre facteurs sexuels  $a$ ,  $b$ ,  $a'$ ,  $b'$ .

tels que leur répartition par couple engendre quatre formes sexuelles distinctes,  $ab$ ,  $a'b$ ,  $ab'$ ,  $a'b'$ . Certaines basides porteront deux spores de forme  $ab$  et deux spores  $a'b'$ , un autre lot de basides, deux spores  $ab'$  et deux spores  $a'b$ . L'analyse de tétrades sporiques et l'ensemble des résultats portant sur un grand nombre de spores prouvent que les deux modes de répartition s'équivalent numériquement.

Les facteurs  $a$  et  $a'$  comme les facteurs  $b$  et  $b'$  sont en opposition et ne peuvent cohabiter dans la même spore. Seront fertiles entre eux et se conjugueront les les haplontes dont les formules conjointes rétablissent la formule sexuelle du diplonte  $a b a' b'$ . Il résulte de là, comme l'indique d'ailleurs le tableau, que les haplontes  $ab$  se conjugueront avec leurs partenaires de formule  $a'b'$ , et que les représentants du groupe  $a'b$  pourront s'unir à ceux du groupe  $ab'$ . Toute autre conjugaison est exclue.

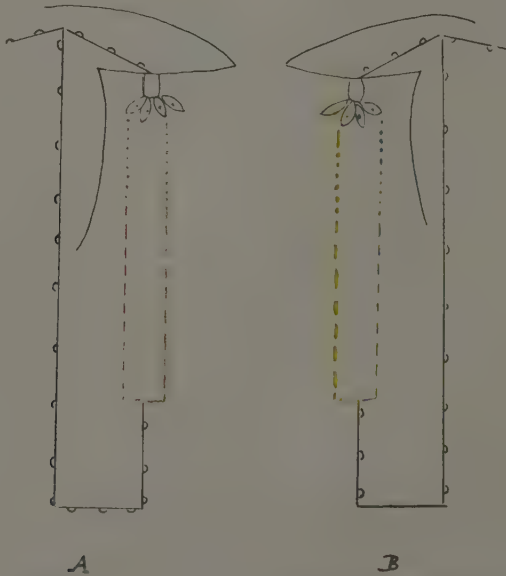


SCHÉMA 7. — *Deconica coprophila*. Tétrapolarité sexuelle.

Le double schéma 7. A et B, reproduit les possibilités énumérées. Dans le cycle A les tracés rouge et vert représentent les thalles complémentaires  $ab$  et  $a'b'$  dans le cycle B, les thalles complémentaires  $a'b$  et  $ab'$  sont figurés en orange et bleu. Il reste entendu qu'un seul des deux cycles représentés pourrait en réalité s'appliquer à l'évolution complète d'une espèce tétrapolaire. Il en est ainsi notamment dans nos cultures mixtes artificielles à deux haplontes. Dans la nature,

où rien ne s'oppose, parmi la multitude des spores présentes, au libre jeu des affinités sexuelles, il est probable que l'édification du carpophore résulte de la coopération de mycéliums diploïdes appartenant à l'un et à l'autre des deux cycles définis. Les espèces tétrapolaires sont de loin les plus nombreuses. Pour notre part, nous avons contrôlé la tétrapolarité de trente espèces, appartenant aux groupes les plus divers.

#### 8. LA FERTILITÉ GÉNÉRALE ENTRE HAPLONTES DE RACES ÉTRANGÈRES.

Un phénomène qui domine toute l'histoire de la sexualité des Basidiomycètes est la fertilité que l'on observe quand on confronte deux haplontes de même espèce appartenant à des souches *étrangères l'une à l'autre*, et quelle que soit la formule sexuelle de ces partenaires confrontés. Il suffit de cultiver deux végétations monosporiques issues de deux sporées cueillies à des carpophores croissant à quelques mètres l'un de l'autre, pour obtenir d'emblée du mycélium à dicaryons. La loi de fertilité entre individus étrangers s'applique aussi bien aux espèces bipolaires qu'aux espèces tétrapolaires et il est même à prévoir qu'elle se vérifierait chez les espèces hétérothalles non munies d'anses, si un biologiste s'avisait d'élucider la question.

Voici comment KNIPE (5) explique le phénomène. Si un haplonte de formule  $ab$  peut copuler avec un partenaire de la même espèce, c'est que les facteurs sexuels de ce dernier, que nous avons représentés par  $a\ b'$  sont différenciés, dans le cadre de l'espèce, au point qu'une affinité se manifeste par opposition de  $a'$  à  $a$  et de  $b'$  à  $b$ .

Admettons avec Knipe le caractère instable de ces facteurs qui peuvent évoluer d'une génération à l'autre de façon à pouvoir les représenter par  $a''$ ,  $a'$ , etc., descendants allélomorphes de  $a$ ; de même  $b''$ ,  $b'$  seront issus des variations de  $b$ . La forme diploïde  $a''b''a\ b'$  donnera des haplontes  $a''b''$ ,  $a\ b'$ ,  $a'b'$ ,  $a\ b''$  tels qu'entre eux ils obéiront à la loi générale de tétrapolarité mais qu'en présence des représentants ancestraux  $ab$ ,  $a'b'$ ,  $a'b$ ,  $ab'$  toute confrontation sera suivie d'une conjugaison avec production d'un mycélium à anses. Pareilles différenciations expliqueraient l'origine des races géographiques fécondes entr'elles dans tous leurs représentants. De très nombreuses observations faites sur les cultures « in vitro » ont prouvé le caractère de haute probabilité de l'interprétation knipienne.

En présence du caractère instable des facteurs sexuels on peut admettre des variations régressives ou convergentes qui produisent des *coïncidences sexuelles* entre représentants de lignées très éloignées. A deux reprises j'ai signalé la conduite sexuelle d'un individu appartenant à une souche éloignée qui montrait à l'égard d'haplontes d'une sporée étrangère les mêmes affinités que celles des congénères de ces haplontes.

Miss I. MOUNCE (6) vient de me soumettre les résultats de confrontations entre deux sporées issues de souches très éloignées, désignées par 2391 et 2355 et appar-

tenant à l'espèce bipolaire *Fomes roseus*. La seule interprétation possible du tableau de croisements que l'auteur m'a soumis avant publication, c'est que les deux sporées renferment un facteur sexuel commun *a*. La formule génétique de la souche 2391 est donc *ab*, celle de la souche 2355, *ab'*. C'est le cas le plus intéressant qui ait été signalé jusqu'ici, d'une concordance de facteurs sexuels entre souches étrangères dans un groupe complet de représentants d'une lignée bipolaire.

Ma réponse à Miss MOUNCE, intégralement reproduite dans sa publication, conclut comme suit : « L'existence de facteurs sexuels communs dans des souches étrangères doit être plus répandue que nous le supposons. Cette existence me semble une preuve indiscutable de la justesse des vues de KNIEP, quand il a établi sa théorie de facteurs allélomorphes et de leur origine par mutation. Quelle que soit la multiplicité des souches, une origine commune doit fatalement avoir comme répercussion des cas d'identité des facteurs sexuels de souches étrangères l'une à l'autre. Si nous les trouvons si rarement, c'est que la Nature est infinie et que nos moyens d'investigation devant cette immensité sont quantité négligeable ».

Sauf les cas exceptionnels que je viens de citer, la fertilité générale entre souches étrangères de même espèce m'a permis de postuler le critérium de spécificité suivant (7) : « Si les haplontes de deux carpophores sauvages sont toujours et indéfiniment fertiles entre eux, ces deux carpophores appartiennent à une même espèce ».

C'est en appliquant ce critérium à l'analyse de deux espèces de *Fomes* controversées que Miss MOUNCE a découvert la remarquable exception signalée.

La forme négative du postulat s'énonce comme suit : « Si les haplontes de deux carpophores sauvages sont toujours et indéfiniment stériles entre eux, ces deux carpophores appartiennent à des espèces différentes ». Nous verrons dans la suite comment ce postulat peut être mis en échec.

Des recherches très étendues sur *Coprinus micaceus* m'ont permis de mettre en évidence le caractère extraordinairement instable des facteurs sexuels de cette espèce et d'en démontrer les conséquences au point de vue de l'évolution génétique, évolution qui engendre les races dites géographiques.

#### 9. L'ORIGINE DES RACES FERTILES ENTRE ELLES, DANS SES RAPPORTS AVEC LA DISPERSION DE L'ESPÈCE.

Mon champ d'étude fut en majeure partie confiné aux avenues ornées d'Ormes, de la commune de Rixensart.

A l'époque où je m'y établissais, le *Ceratostomella Ulmi* commençait à faucher l'un après l'autre, les Ormes des avenues. Les habitants amateurs de bois mort se chargeaient de scier à la base les troncs frappés, laissant à nu la souche enracinée. Or, à mesure que l'infection parasitaire s'étendait d'un arbre à l'autre, elle était suivie d'une autre « infection » s'attaquant aux souches abandonnées. Le *Coprin micacé* envahissait chacune de ces souches et s'y développait d'une façon prodigieuse. J'ai vu naître ainsi des centaines de colonies de *Coprinus*. Il serait



absurde d'attribuer l'envahissement de chacune des souches à des spores amenées de loin, alors que dans le voisinage immédiat, le plus souvent à quelques mètres de distance, existe un foyer où des myriades de spores sont libérées en quelques jours. Il est hors de doute que l'infection par le *Coprin* « a fait tache d'huile », tout comme le *Cerastomella* s'est propagé d'arbre à arbre. Or la confrontation sexuelle des centaines de sporées, empruntées à toutes les souches, m'a permis de constater que l'immense majorité obéissait à la loi de fertilité générale entre souches étrangères l'une à l'autre, alors que toute la population d'une même souche obéissait mathématiquement aux lois de la tétrapolarité sexuelle. J'en ai conclu que d'une génération à l'autre, les facteurs sexuels subissaient des modifications telles que les descendants se conduisaient comme des étrangers à l'égard de leurs progéniteurs.

#### 10. DE LA STÉRILITÉ ENTRE HAPLONTES ÉTRANGERS TRÈS LOINTAINS DE *COPRINUS MICACEUS*.

Étendant le champ de mes investigations, j'ai entrepris avec la collaboration de M. Gérard Robyn (10), la confrontation sexuelle de souches très éloignées de *Coprinus micaceus*. Furent soumises au test du croisement, 77 souches représentées par 790 individus provenant de diverses régions d'Europe, d'Afrique et d'Amérique. Les deux publications qui relatent ces expériences ont paru dans les mémoires in-quarto de l'Académie royale de Belgique.

Furent notamment confrontées un grand nombre de sporées provenant de diverses régions de Belgique, de Hollande et du Grand-Duché de Luxembourg. Ces populations furent fertiles entre elles, comme le furent aussi respectivement celles de la région lyonnaise, de Vienne, de Winnipeg, d'Ottawa, d'Edmonton, etc. Au contraire, les confrontations interrégionales et notamment celles des souches africaines et américaines avec les populations européennes, furent, dans l'immense majorité, frappées de stérilité.

Voici les conclusions de ce long travail :

1<sup>o</sup> les confrontations entre populations très éloignées l'une de l'autre restent stériles ;

2<sup>o</sup> les populations d'une région donnée sont fertiles entre elles. Toute perturbation dans cet état d'harmonie naturelle trouve sa cause dans des mutations. Celles-ci sont indépendantes de facteurs extrinsèques tels que climat, latitude, habitat, agents naturels extérieurs. Les individus mutants ne constituant qu'une minorité, l'état d'équilibre défini est appelé à persister, comme conséquence inéluctable des lois de l'hérédité et de la loi du nombre ». En étudiant des sporées de carpophores *parthénogénétiques* (11) obtenus de souches monosporiques, j'ai démontré que pareilles sporées ne renferment que des individus d'un même sexe, dont la caractéristique sexuelle correspond à celle de la souche-mère, tant à l'égard des haplontes congénères ou ancestraux que dans les rapports avec les représen-

tants de lignées étrangères. Or j'ai pu constater dans mon laboratoire l'apparition soudaine de modifications, orientées vers la stérilité ou la fertilité, et montrer « in vitro » comment la Nature opère pour créer la fertilité ou la stérilité entre souches étrangères d'une même espèce.

La conclusion de ces études est la suivante :

« Quand un haplonte parthénogénétique dévie de la ligne de conduite de ses congénères en se montrant fertile ou stérile à l'égard d'un conjoint étranger, cette fertilité ou cette stérilité s'étend à tous les individus de la lignée étrangère ».

D'autre part le renversement complet de la conduite d'un individu donné à l'égard d'une lignée étrangère, n'influence en rien ses aptitudes sexuelles vis-à-vis de ses congénères, ce qui semble exclure l'hypothèse de la localisation, dans ses chromosomes mendéliants, des facteurs altérés.

Mes expériences ont démontré à maintes reprises que ce qui a été dit pour les haplontes parthénogénétiques vaut pour des haplontes ordinaires. Pour expliquer ces faits qui dépassent les lois établies par KNIER, j'ai suggéré l'idée d'un facteur *dominant* (12), peut-être de nature protoplasmique, commun à tous les individus d'une même race géographique. La présence de ce facteur garantirait le libre jeu des gènes kniepiens. Une différence suffisante entre gènes dominants de deux individus, empêcherait leur conjugaison, quelle que soit, d'ailleurs, la nature de leurs facteurs kniepiens. Ces individus se conduiraient entre eux comme des représentants d'*espèces différentes*.

## II. LES COPULATIONS ILLÉGITIMES.

Quand il s'agit de conclure à la fertilité ou à la stérilité d'une culture mixte où deux haplontes ont été confrontés, le biologiste n'a, dans la plupart des cas, qu'un seul recours : l'analyse microscopique du mycélium. Si les hyphes portent des anses il conclut à l'état diploïde de la culture et à sa fertilité ; dans le cas contraire il déclare les partenaires confrontés stériles entre eux. La présence d'anses d'anastomose est donc un critérium qui paraît suffisant pour juger de la fertilité d'une culture. L'absence complète et très fréquente, de carpophores ne laisse aucun autre choix pour prononcer le verdict. Il ne s'agit, bien entendu, que d'espèces hétérothalles à anses d'anostomose. Si l'espèce est caractérisée par l'absence d'anses, l'analyse exige l'étude cytologique sur matériel fixé et coloré, méthode très longue et impraticable quand il s'agit d'analyser des centaines de cultures.

Ce contrôle cytologique appliqué à des cultures à anses m'a permis de vérifier dans un grand nombre de cas, la valeur du critérium basé sur l'existence des anses d'anastomose. Toute cellule dont la cloison transversale qui la sépare de sa voisine est surmontée d'une *anse*, est diploïde et représente un *dicaryon*. Cependant il apparaît parfois sur des cultures où la formule sexuelle des conjoints devrait exclure toute conjugaison, des boucles occupant la place des anses vraies. En examinant de près ces productions on constate que ces *Pseudo-Schnallen* ou *fausses anses*

d'anastomose ne se fusionnent pas avec l'article sous-jacent. QUINTANILHA (13) a signalé qu'elles emprisonnent un des noyaux issus d'une mitose couplée. Effectivement deux thalles se sont conjugués, en violation des règles kniepiennes. Le dicaryon issu de cette copulation illégitime tend à donner naissance à une végétation binucléée, mais à chaque mitose conjuguée de la cellule apicale, la cellule pénultième est maintenue à l'état haploïde par l'intermédiaire de la boucle qui retient le noyau intrus au lieu de l'introduire dans cette cellule. L'hyphe reste donc haploïde. J'ai eu l'occasion de vérifier sur *Pleurotus cornucopioïdes* (4) l'exactitude des observations de QUINTANILHA.

L'espèce est tétrapolaire et les 25 cultures monosporiques mises à l'épreuve se répartissent en quatre groupes comme suit :

de formule  $ab$  les haplontes 3, 5, 10, 12, 14, 18, 20, 23, 24 ;

de formule  $a'b'$  les haplontes 1, 7, 9, 13, 15, 17, 22 ;

de formule  $a'b$  les haplontes 4, 6, 8, 11, 16, 21 ;

de formule  $ab'$  les haplontes 2, 17, 25.

Tous les haplontes du groupe  $ab$  se conjuguent avec ceux du groupe  $a'b'$  ; ceux de formule  $a'b$  avec les partenaires  $ab'$ , conformément aux lois de la tétrapolarité. Mais dans certaines confrontations entre individus du groupe  $ab$  et d'autres du groupe  $ab'$ , apparaissent de fausses anses. Le cas le plus typique fut celui de la confrontation  $2 \times 5$  où la plupart des hyphes examinés étaient porteurs de fausses anses. L'examen cytologique de ces végétations a confirmé l'exactitude des observations signalées par QUINTANILHA. Ces résultats seront publiés en détail, avec croquis et tableaux de croisements, dans un prochain travail consacré à la sexualité de *Pleurotus cornucopioïdes*.

## 12. LES BARRAGES SEXUELS.

Quand on confronte les haplontes de *Lenzites betulina* (14), espèce tétrapolaire, on constate que toutes les cultures mixtes de formule  $ab \times ab'$  ou  $a'b \times a'b'$ , évidemment stériles, présentent un barrage caractéristique. Les deux haplontes croissent d'abord l'un vers l'autre, puis s'arrêtent à une distance qui peut atteindre près d'un centimètre dans les cas extrêmes. Les hyphes s'accumulent alors aux confins du barrage, formant un bourrelet blanc qui accentue l'effet de la répulsion. Car il s'agit bien d'une véritable répulsion entre hyphes sexuels : seuls fournissent des barrages les confrontations répondant aux formules citées.

Dans chacune des deux formules les facteurs communs  $a$  ou  $a'$  sont liés respectivement à  $b$  et  $b'$ .

Quels sont les facteurs qui garantissent l'apparition du phénomène ? A la suite de nombreuses expériences j'ai pu conclure à l'intervention des seuls facteurs  $b$  et  $b'$ , indépendamment des facteurs  $a$  et  $a'$  qui n'y exercent aucune influence (15). Dès que le facteur  $b$  est opposé au facteur  $b'$ , le barrage doit se produire. C'est

ainsi que dans les confrontations fertiles  $ab \times a'b'$  ou  $a'b \times ab'$ , où les facteurs  $b$  et  $b'$  sont intéressés, un barrage a lieu d'abord ; ultérieurement ce barrage est comblé du fait qu'une force antagoniste, en l'occurrence l'affinité sexuelle des conjoints, vient à bout de la répulsion. La conjugaison a lieu et le barrage est bientôt masqué.

Nos expériences sur *Lenzites betulina* ont prouvé que la confrontation des diplontes de constitution différente engendre des barrages plus vigoureux même que ceux que l'on observe entre haplontes. Nos barrages les plus larges ont été obtenus dans des confrontations de formule  $ab \times a'b' + a'b \times ab'$  où deux couples  $b$  et  $b'$  peuvent s'affronter et accentuer, de ce fait, la vigueur de la réaction.

Si notre interprétation est exacte, la confrontation entre *haplontes étrangers*, toujours féconds entre eux, doit donner lieu à barrage. C'est ce que l'expérience a prouvé et mon ancien collaborateur H. J. BRODIE a pu confirmer, de son côté, l'exactitude de mon interprétation.

Une autre espèce tétrapolaire, *Pleurotus columbinus* (16), donne, elle aussi, des barrages bien marqués. La démonstration complète, par la photographie, des tendances sexuelles et des conditions énoncées pour produire les barrages, a été réalisée sur des cultures en disques de cette espèce.

Le barrage sexuel m'a servi de *critérium* dans l'analyse d'une sporée de *Pleurotus ostreatus* (17), autre espèce tétrapolaire.

J'avais isolé une série nombreuse de spores et obtenu une abondante collection de cultures présumées monosporiques. L'analyse se butait toutefois à des difficultés apparaissant, de prime abord, insurmontables et dues au fait qu'un certain nombre de cultures supposées monosporiques, étaient en réalité des mélanges d'haplontes stériles entre eux. Par suite d'une brusque disparition du pouvoir germinatif des spores dont je disposais encore, il me fallait bien mettre à profit ces cultures suspectes. En prenant comme critérium les conditions qui postulaient, à mon avis, la formation des barrages, j'ai pu résoudre le problème, grouper les haplontes vrais d'après leur formule sexuelle et dégager la constitution exacte de huit mélanges d'haplontes fourvoyés dans notre collection présumée monosporique pure. Cette analyse menée à bonne fin prouve l'exactitude de notre interprétation concernant l'origine des barrages.

Nous venons d'achever l'étude de *Deconica coprophila* qui produit des barrages et nos résultats sur cette espèce confirment les faits acquis.

Il reste donc établi que dans les espèces où le phénomène se manifeste nettement, la condition nécessaire et suffisante pour en provoquer l'apparition est la présence respective, dans les cultures antagonistes, des facteurs sexuels  $b$  et  $b'$ .

Quant à la nature intime du phénomène, le problème n'est pas encore résolu. Il résulte de nouvelles observations faites, d'une part par moi-même, d'autre part par H. J. BRODIE (18), que l'agent qui réagit sur les hyphes antagonistes n'a aucune action quand les cultures sont faites en vases clos. Mon ancien collaborateur continue des recherches sur *Lenzites betulina* et espère obtenir bientôt la solution complète du problème ardu.

### 13. DE L'INTERDÉPENDANCE DES PHASES HAPLOIDES ET DIPLOIDES.

Chez la plupart des organismes à reproduction sexuée la phase diploïde succède à la phase haploïde comme conséquence de la caryogamie gamétique ou d'une conjugaison de cellules haploïdes sexuellement différenciées, immédiatement suivie de caryogamie.

Nous avons vu que dans les cas exceptionnels de parthénogénèse animale, le passage à la phase diploïde a lieu aux dépens de noyaux haploïdes par doublement des chromosomes dans le phénomène de régulation qui garantit l'évolution d'un embryon d'origine haploïde. Chez les Basidiomycètes il s'intercale entre la conjugaison cellulaire et la caryogamie une longue *phase dicaryotique* où les deux noyaux sexuellement différenciés et tous leurs couples descendants cohabitent sans se fusionner. Les mitoses conjugues prouvent évidemment l'interdépendance de ces deux noyaux mais les faits sont là pour démontrer que leur affinité mutuelle peut, dans certains cas, s'affaiblir au point qu'ils se séparent et engendrent une nouvelle phase haploïde.

Le phénomène du passage de la diploïdie à l'haploïdie a été signalé pour la première fois par MARTENS et moi-même chez *Pholiota aurivella* (19) où des conidies binucléées se cloisonnent en deux fragments uninucléés, capables de se séparer et de germer indépendamment l'un de l'autre, donnant naissance à un thalle haploïde. Cette même indépendance des noyaux couplés existe, comme nous l'avons dit, dans la spore binucléée de *Calocera cornea*. L'évolution des thalles issus de cette spore prouve que les noyaux originels avaient un caractère sexuel différent. Cette observation s'impose car foule de Basidiomycètes ont des spores binucléées, mais elles ne se cloisonnent pas et le thalle issu de leur germination démontre à toute évidence que les deux noyaux présents partagent le même caractère sexuel. D'où résulte que le thalle en question est purement haploïde.

Le passage de la phase diploïde à la phase haploïde, indépendamment de toute cinèse réductionnelle frappant un zygote, est un phénomène propre aux Basidiomycètes et résulte donc de l'existence prolongée d'un organisme à cellules dicaryotiques.

### 14. A PROPOS DE L'HYBRIDATION DES BASIDIOMYCÈTES.

Tous les faits que nous venons de relater intéressent la conduite sexuelle des Basidiomycètes et sont sous la dépendance immédiate de facteurs sexuels héréditaires.

Nous avons eu l'occasion de signaler quelques caractères différentiels frappant les végétations mycéliennes de certaines espèces. L'étude génétique de ces caractères n'a pu être poursuivie, faute de carpophores surgissant dans nos cultures. Très rares sont les espèces qui achèvent *in vitro* leur cycle vital par la production de chapeaux fertiles capables de déposer une sporée de 2<sup>e</sup> génération. A ce



point de vue la plupart des Basidiomycètes ne permettent guère de recherches de génétique pure comme en offrent aux biologistes tant d'autres représentants du règne végétal. C'est ainsi que toutes les tentatives d'hybridations, même entre végétations mycéliennes d'espèces très affines, n'ont conduit qu'à des échecs. La seule hybridation signalée, constatée dans notre laboratoire, est celle de deux formes de l'espèce *Omphalia maura*. Ce champignon a le chapeau noir. En explorant une charbonnière dans la forêt de Fontainebleau, M. KÜHNER a découvert la forme « albinos » de cette espèce. J'ai réussi à faire germer les spores isolées des deux formes et les haplontes obtenus ont obéi à la loi de fertilité générale entre représentants étrangers d'une même espèce. Mes mycéliums diploïdes résultent donc du croisement entre la forme ordinaire et l'albinos. Les recherches qui avaient pour but d'étudier le mendélisme de ces hybrides, ont été arrêtées par le fait que les végétations ont refusé jusqu'ici, de fournir des carpophores, en dépit des conditions spéciales de culture visant à réaliser l'habitat naturel de l'espèce.

Rixensart, 5 juin 1937.

## BIBLIOGRAPHIE

1. A. VANDEL. *L'Analyse de la Fécondation*. Revue générale des Sciences pures et appliquées. T. XLVII, n° 21, pp. 577-580.
- 1bis. HANS WINKLER. Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche. Iena, Verlag von Gustav Fischer. 1908.
2. R. KÜHNER et R. VANDENDRIES. *Un nouvel agaric homothallique : Octojuga pleuroloïdes Kühner*. Revue de Cytologie et de Cytophysiologie végétales. T. II, fasc. 3, pp. 221-228, 1937.
3. R. VANDENDRIES. *Sur la sexualité des Basidiomycètes*. C. R. des Séances de l'Académie des Sciences, T. 203, p. 1284, déc. 1936.
4. IDEM. *Nouveaux aperçus sur la sexualité des Basidiomycètes*. C. R. ibid. T. 204, p. 1084, Avril 1937.
5. HANS KNIEP. Die Sexualität der Niederen Pflanzen. Gustav Fischer, Iena, pp. 412-418. 1928.
6. IRENE MOUNCE and RUTH MACRAE. *The behavior of paired Monosporous Mycelia of Fomes roseus* (Alb. et Schw.) Cooke and Fomes subroseus (Weir.) Overh. Canadian Journal of Research. C. 15, 154-161, 1937.
7. R. VANDENDRIES. *L'hétérohomothallisme et le Critérium de spécificité basé sur la fertilité des races étrangères chez Coprinus micaceus*. C. R. du Congrès de Lyon de l'Ass. franç. pour l'avancem. des Sciences, 1926.
8. IDEM. *Le comportement sexuel du Coprin micacé dans ses rapports avec la dispersion de l'espèce*. Bull. de la Soc. roy. de Bot. de Belgique, 60, 1, 1927.
9. IDEM. *Nouvelles recherches expérimentales sur le comportement sexuel de Coprinus micaceus*. 1<sup>re</sup> partie, mémoire in-4° de l'Ac. roy. de Belgique, 1928.
10. R. VANDENDRIES et G. ROBYN. *Idem*. 2<sup>e</sup> partie, Ibid. 1929.



11. R. VANDENDRIES. *Les relations entre souches étrangères expliquées par les aptitudes sexuelles des individus parthénogénétiques chez Coprinus micaceus*. Bull. de la Soc. mycologique de France, 45, 3, 1929.
  12. IDEM. *La conduite sexuelle des Hyménomycètes interprétée par les théories de Hartmann concernant la bisexualité et la relativité sexuelle*. Bull. de l'Ac. roy. de Belgique, 1930.
  13. A. QUINTANILHA. *Cytologie et génétique de la sexualité chez les Hyménomycètes*. Boletim da Sociedade Broteriana. Ano X, 2<sup>e</sup> série, 1935.
  14. R. VANDENDRIES et H. J. BRODIE. *Nouvelles investigations dans le domaine de la sexualité des Basidiomycètes et étude expérimentale des barrages sexuels*. « La Cellule », T. XLII, fasc. 2, 1933.
  15. R. VANDENDRIES. *Nouvelles recherches expérimentales sur les barrages sexuels de Lenzites betulina*. Genetica XVI, 1934.
  16. IDEM. *Etude d'analyse par la photographie, des tendances sexuelles de Pleurotus columbinus*. C. R. Congrès de Bruxelles de l'Ass. franç. pour l'avancem<sup>t</sup> des Sciences, 1932.
  17. IDEM. *De la valeur du barrage sexuel comme critérium dans l'analyse d'une sporée tétrapolaire de Basidiomycète. Pleurotus ostreatus*, Genetica XV, 1933.
  18. IDEM. *Les barrages sexuels chez Lenzites betulina*. Note rectificative. C. R. Ac. des Sciences de Paris, T. 198, p. 193, 1934.
  19. P. MARTENS et R. VANDENDRIES, *Le cycle conidien haploïde et diploïde chez Pholiota aurivella*. « La Cellule », T. XLI, fasc. 4, 1933.
-

# MATÉRIAUX POUR SERVIR A LA FLORE ALGOLOGIQUE DE LA PROVINCE D'ANVERS <sup>(1)</sup>

par L. I. J. VAN MEEL.

---

Le tableau statistique de la Flore Belge publié en 1898 dans le Prodrôme de la Flore Belge par MM. E. De Wildeman et Th. Durand, estimait le nombre d'espèces d'Algues existant à cette époque dans les eaux de la Province d'Anvers à 393.

Deux ans plus tôt, M. E. De Wildeman, dans son ouvrage : Flore des Algues de Belgique (1896) en indiquait seulement 366 et cet auteur faisait remarquer très judicieusement : « la plupart des espèces ont été observées seulement dans un nombre très restreint de localités, de vastes régions de notre Campine n'ont point encore fourni de matériaux ».

C'est une lacune dans l'étude de notre flore nationale qui n'a pas encore été comblée jusqu'ici.

Les chiffres cités plus haut comprennent environ 50 %, de Diatomacées que nous devons au travail de notre concitoyen le Dr Henri Van Heurck.

Ceux qui ont le plus contribué à l'étude de la Flore algologique de la Province sont : pour les Diatomacées : Van Heurck, Gauthier, Pâque, Deby, Delogne, Beleroche, Van den Broeck et deux étrangers : Ehrenberg et Rabenhorst ; les autres espèces sont dues aux investigations de plusieurs botanistes célèbres du siècle passé : De Wildeman. (Calmphout-Wuestwezel, Lierre-Emblehem), Pâque (environs de Turnhout), Gauthier, Enschedé, Westendorp et Van Haesendonck.

Les résultats de leurs travaux ont été publiés dans diverses revues : Bulletin de la Société Belge de Microscopie, Annales de la Société de Médecine d'Anvers, Bulletin de la Société Royale de Botanique, Annales de la Société encyclographique des sciences médicales ; les ouvrages de M. E. De Wildeman : Flore des Algues de Belgique, (1896) ; de M. H. Van Heurck : Synopsis des Diatomées de Belgique resteront les bases pour tout travail postérieur.

---

(1) Travail dédié à M. E. De Wildeman, Directeur Honoraire du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles et auteur de la Flore des Algues de Belgique.

Des données bibliographiques précises se trouvent dans le Prodrôme de la Flore Belge (De Wildeman et Durand) page 39.

Un aperçu général de l'état de l'Algologie en Belgique a été publié par M. Kuffenath dans le Bulletin des Naturalistes Belges, janv. 1931 et févr. 1931.

Comme il m'a été donné de visiter régulièrement les belles régions de notre Campine et de nos Polders, grâce aux excursions scientifiques de la Société Anversoise de Micrographie, j'ai pu recueillir à maintes reprises des espèces particulièrement intéressantes pour notre Flore, soit parce qu'elles confirment leur existence réelle entrevue seulement il y a plusieurs années, soit qu'elles constituent des acquisitions pour la Flore de notre Province.

Il m'a semblé qu'il était intéressant de présenter aux membres de la Société Royale de Botanique les espèces les plus saillantes que j'ai récoltées jusqu'ici.

J'aurais pu faire suivre chaque espèce de toute sa nomenclature et de sa bibliographie la plus importante. Si je ne l'ai pas fait, c'est que les ouvrages qui m'ont servi de bases à ce travail ne sont malheureusement plus à la portée des lecteurs, soit par leur rareté, soit par leur prix extrêmement élevé, qui les réserve à des institutions publiques.

Aussi me suis-je contenté de relater un ouvrage paru à Cambridge en 1932 : A Treatise on the British Freshwater Algae par G. S. West-F. E. Fritsch et qui est parfaitement suffisant à celui qui veut herboriser dans notre Province.

Les travaux de Migula, Rabenhorst, Pascher, De Toni, Lynghby et d'autres sont à consulter aux Bibliothèques de nos Jardins Botaniques de Bruxelles et d'Anvers.

Il sort du cadre de ce travail de décrire les espèces en détail; il suffira, je l'espère, de quelques données générales sur celles qui ne sont pas décrites dans la Flore de De Wildeman.

## CHLOROPHYCEAE

### VOLVOCALES.

**Eudorina elegans Ehrbg.** Burght, Bornhem, Weert. (Nob).

D. Wild. Flor. p. 65.

Pascher. Susswfl. Heft. IV, p. 440.

**Volvox globator Ehrbg.** Burght, Basel. (Nob).

D. Wild. Flor. p. 64.

Pascher. Susswfl. Heft. IV, p. 465.

**Sphaerocystis Schroeteri Chod.** Molenvest. (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg., p. 88 fig. 16.

Algue assez abondante dans le plancton.

- Gloeocystis gigas (Kutz) Lagerh.** Weert. (Nob).  
 D. Wild. Flor. p. 91.  
 West-Fritsch. Ouv. cit. p. 91, fig. 18 F.-H.
- Schizochlamys gelatinosa A. Br.** s'Gravenwezel. (Nob).  
 De Wild. Flor. p. 86.  
 West-Fritsch. Ouv. cit. p. 93, fig. 20 A-B.
- Tetraspora gelatinosa (Vauch) Desv.** Herenthals (Nob).  
 D. Wild. Flor. p. 87.  
 West-Fritsch. Freshw. Alg., p. 94, fig. 21 A-C.
- Tetraspora bullosa (Ag).** Boom. (Herregots)  
 D. Wild. Flor. p. 86.
- Gloeococcus mucosus A. Br.** Basel. (Nob).

#### CHLOROCOCCALES.

- Pediastrum Boryanum (Turp) Menegh.** Bornhem, Weert, Burght. (Nob)  
 D. Wild. Flor. p. 75.
- Pediastrum Tetras (Ehrbg) Ralfs.** Burght (Nob).  
 D. Wild. Flor. p. 76.
- Pediastrum Rotula (Ehrbg) A. Braun.** Burght (Nob).  
 Rabenh. Kryptogfl. Sachs. p. 124 et 145.
- Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh.** Poederlee (Nob).  
 D. Wild. Flor. p. 69.  
 Morren Ch. Recherches physiologiques sur les Hydrophytes de la Belgique  
 (Bull. Acad. Belg. 1838).
- Chlorella vulgaris Beyerinck.,** Herenthals (Nob).  
 West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 97, fig. 23 A-B.
- Dictyosphaeriopsis palatina Schmidle.** Schooten (Nob).
- Micractinium pusillum Fresen. fa. quadriseta (Lemm).** Burght (Nob).  
 West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 121, fig. 34 A.  
 Assez rare dans le plancton.
- Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs.** s'Gravenwezel (Cré)  
 D. Wild. Flor. p. 80  
 West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 129, fig. 40 A.
- Actinastrum Hantzschii Lagerh.** Burght (Nob).  
 West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 131, fig. 41 B.
- Selenastrum Bibraianum Reinsch.** Burght (Nob).  
 De Wild. Flor. p. 86.
- Selenastrum gracile Reinsch.** Burght (Nob).  
 West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 132, fig. 42 A-D.
- Scenedesmus quadricauda (Turp) Bréb.** Bornhem, Boom ; (Nob).  
 D. Wild. Flor. p. 71.  
 Nommé ici Scenedesmus variabilis De W. var.  
 cornutus Franzé.
- Scenedesmus obliquus (Turp) Kutz.** Schooten, Boom (Nob).  
 De Wild. Flor. p. 72.

**Scenedesmus bijugatus (Turp) Kg.** Schooten (Nob).

D. Wild. Flor. p. 70.

syn. : *Scenedesmus variabilis* De W. var. *ecornis* Fr.

**Scenedesmus denticulatus Lagerh.** Schooten (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 139 fig. 48 I-K.

#### ULOTHRICHALES.

**Enteromorpha intestinalis Link.** Escaut, Polders. (Nob).

L'espèce se rencontre parfois en masses assez considérables dans les flaques d'eau et les mares le long des rives de l'Escaut et dans les fossés des Polders.

Deux formes ont été recueillies dans les fossés de la Tête de Flandre :

**Enteromorpha intestinalis fa. mesenteriformis Kütz.,**

exemplaires de 20 à 25 cm. de long et 4 à 5 cm. de diamètre ; et

**Enteromorpha intestinalis fa. crispa Kütz.,** indiquée pour les Polders des Flandres par Kickx.

Petits exemplaires mais très nombreux.

De Wild. Flor. p. 33.

**Microspora floccosa (Ag) Thur.** Wilmarsdonck (Nob).

De Wild. Flor. p. 46.

**Rhizoclonium fontanum Kg.** Bornhem (Nob).

D. Wild. Flor. p. 50.

**Rhizoclonium hieroglyphicum Kutz.** Bornhem (Nob)

D. Wild. Flor. p. 50

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 167, fig. 63 A.

**Sphaeroplea Braunii Kg.** Brasschaet, Schooten. (Nob).

Rabenh. Kryptgfl., Sachs. p. 242.

#### CHAETOPHORALES.

**Draparnaldia plumosa (Vauch) Ag.** Brasschaet, Schooten (Nob), Basel (de Decker).

Très beaux et nombreux exemplaires sur les vieux rameaux submergés.

**Draparnaldia glomerata (Vauch) Ag.** Brasschaet, Schooten (Nob)

D. Wild. Flor. p. 42.

**Chaetophora Cornu-Damae (Roth) Ag.**

D. Wild. Flor. p. 39.

Indiquée par De Wildeman entre Lierre et Emblehem, cette algue semble avoir une aire de dispersion très considérable, nous l'avons trouvée en grandes quantités : à Eeckeren, s'Gravenwezel, Cruybeke, Basel, Schilde. Les plantes récoltées en Campine ont une couleur verte beaucoup plus vive que celles provenant des polders.

**Chaetophora pisiformis (Roth) Ag. et**

**Chaetophora tuberculosa Roth.,** croissent abondamment dans les fossés à Eeckeren en amas couvrant les tiges des roseaux sur plusieurs centimètres.

D. Wild. Flor. p. 40-41.

**Microthamnion Kuetzingianum** Näg. Molenvest (Nob).

Croît attaché aux roseaux au rempart de Molenvest.

D. Wild. Flor. p. 39.

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 189, fig. 72-A-D.

**Gongrosira viridis** Kg. Molenvest, s'Gravenwezel (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 197, fig. 78, A-C.

Thalle attaché au substrat par une base parenchymateuse. Incrusté fréquemment de calcaire.

Se trouve fréquemment sur les coquilles des Linnées.

**Coleochaete orbicularis** Pringsh.

D. Wild. Flor. p. 21.

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 204.

Ce thalle discoïde de 2 à 4 mm. fut découvert sur diverses feuilles de plantes aquatiques par De Wildeman entre Lierre et Emblehem.

Rencontré une fois à Anvers, dans les eaux du Rempart : Molenvest, sur les tiges submergées de Phragmites communis Tnk.

OEDOGONIACEAE.

**Bulbochaete nana** Wittr. Deurne (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 223, fig., 92 C.

trouvé à Deurne attaché à différentes plantes aquatiques.

CONJUGATAE.

**Zygnema pectinatum** (Vauch) Ag. Eeckeren (Nob).

D. Wild. Flor. p. 102.

**Zygnema stellinum** (Ag) Kirchn. Schooten (Nob).

D. Wild. Flor. p. 101.

**Spirogyra quinina** (Kg) Kirchn Tête de Flandre, Poederlee (Nob).

D. Wild. Flor. p. 110.

**Spirogyra crassa** Kutz. Poederlee (Nob).

D. Wild. Flor. p. 114.

**Mougeotia scalaris** Hass. Schooten (Nob)

Pascher's Susswfl. Heft 9, p. 42 fig. 66.

**Zygogonium ericetorum** (Kg) D. B. Schooten (Nob).

D. Wild. Flor. p. 103.

**Closterium Ehrenbergii** Menegh. Boom (Nob).

D. Wild. p. 131.

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 2 fig. 103 A.

**Closterium pronum** Bréb. Burght (Nob)

**Closterium Kützingii** Bréb. Burght (Nob).

**Cosmarium margaritifera** Menegh. Boom (Nob).

D. Wild. Flor. p. 152.

**Cosmarium reniforme** (Ralfs) Arch. Boom (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 277, fig. 112 A.

**Staurastrum gracile** Ralfs. Burght (Nob).

D. Wild. Flor. p. 178.



SIPHONALES.

**Vaucheria dichotoma** Ag. Eeckeren (Nob).

CHRYSOMONADALES.

**Dinobryon sertularia** Ehrbg. Deurne (Nob).

West-Fritsch. Frehsw. Alg. p. 329, fig. 137 C.

Pascher Susswfl. heft 2, p. 72.

CHRYSOCAPSALES.

**Phaeosphaere gelatinosa** W ; et G. S. West. s'Gravenwezel. (Nob).

West-Fritsch. Frehsw. Alg. p. 331, fig. 139.

Croît attaché à un substratum quelconque au fond des ruisseaux et atteint une longueur d'environ 5 à 6 cm.

Thalle d'une couleur vert-clair, gélatineux, très mince, renfermant des cellules disposées indistinctement.

PERIDINIEAE.

**Ceratium hirundinella** O. F. M. Burght, Deurne (Nob).

**Peridinium cinctum** Ehrbg. Burght, Deurne (Nob).

RHODOPHYCEAE

**Batrachospermum moniliforme** Roth. Schilde, Schooten. (Nob).

D. Wild. Flor. p. 405.

Pascher Susswfl. Heft XI p. 177.

**Batrachospermum virgatum** (Kütz) Sirod. Schilde (Nob).

Pascher Susswfl. Heft XI p. 190.

**Batrachospermum ectocarpum** Sirod. Weert (Nob).

Pascher Susswfl. Heft XI p. 184.

**Batrachospermum sporulans** Sirod. s'Gravenwezel (Nob).

Pascher Susswfl. Heft XI p. 182.

**Thorea ramossissima** Bory Beirendrecht (Nob).

D. Wild. Flor. p. 403.

CYANOPHYCEAE

CHROOCOCCACEAE.

**Chroococcus minutus** (Kg.) Näg. Deurne (Nob).

Cellules disposées par paires, protoplasme homogène, couleur verte, membrane très mince.

**Chroococcus turgidus** Näg. Molenvest (Nob).

Engl. Prantl. Pflanzenfam. I, Ia p. 53 fig. A.

Protoplasme bleu-verdâtre à jaunâtre.

Cellules rondes, solitaires, ou réunies en un très petit nombre d'individus.

**Synechococcus aeruginosus** Näg. Schooten. (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 458, fig. D-E.

Cellules isolées, cylindriques, arrondies à leurs sommets, enveloppées d'une membrane très mince, non mucilagineuse. Protoplasme bleu-vert, rempli de grosses granulations.

**Aphanothece stagnina** (Spreng) A. Br. Merxem (Nob).

D. Wild. Flor. p. 447.

Thalle globuleux, gélatineux, d'un diamètre atteignant parfois 2 cm., couleur vert-forcé, virant parfois au vert-jaunâtre. Flotte librement dans l'eau des fossés.

**Microcystis stagnalis** Lemm. Deurne, Schijn riv. (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 462, fig. A.

Masse de forme non définie, contenant des pseudovacuoles. Couleur passant parfois du vert au jaune verdâtre et au jaune-brun.

Cellules rondes, protoplasme bleu-verdâtre.

Elles n'ont pas de places fixes mais sont souvent rassemblées par paquets.

**Microcystis flos-aquae** (Wittr) Kirchn. Deurne, Schijn riv. (Nob).

Engl. Prantl. Ouvr. cit. I. Ia. p. 35 fig. N.

Plus petite que la précédente. Ne contient pas de pseudovacuoles. Couleur vert-jaunâtre.

CHAMAESIPHONACEAE.

**Xenococcus rivularis** (Hansg) Geitl. Burght (Nob).

Thalle discoïde, jaune verdâtre, formé de cellules intimement assemblées.

Cellules périphériques légèrement plus grandes.

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 466, fig. F-I à J-K.

OSCILLATORIACEAE.

**Oscillatoria tenuis** (Ag) Kirchn. Berchem (Nob).

D. Wild. Flor. p. 466.

**Oscillatoria princeps** Vauch. Merxem (Nob).

D. Wild. Flor. p. 465.

Engler-Prantl. Ouvr. cit. p. 65.

**Lyngbia major** Menegh Basel (Nob).

West-Fritsch. Freshw. Alg. p. 472, fig. 193 A.





